ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

HUITIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE ÉD. CRÉTÉ.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

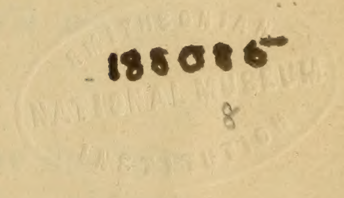
COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. EDMOND PERRIER

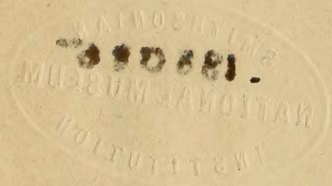
TOME XVII



PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain

—

1903



CONTRIBUTION

A L'ÉTUDE

DES VARIATIONS NATURELLES OU ARTIFICIELLES

DE

LA PARTHÉNOGÉNÈSE

Par le D[r] C. VIGUIER

Prof[r]. Fac. des sciences.

(STATION ZOOLOGIQUE D'ALGER)

Claude Bernard, dans son *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, écrivit quelques passages que M. le professeur Lœb pourrait méditer. Car ils jugent assez bien le débat qui s'est élevé entre ce physiologiste américain et le naturaliste assez osé pour s'attaquer aux théories hasardeuses, mais assez philosophe pour ne jamais se permettre de nier, purement et simplement, des faits qu'il n'a pas observés.

On lit (p. 310-311, de l'édition de 1865) :

« Il ne faut jamais croire qu'il suffise de nier des faits positifs au nom de faits négatifs plus nombreux, *aut vice versa*. Des faits négatifs, quelque nombreux qu'ils soient, ne détruisent jamais un seul fait positif. C'est pourquoi la négation pure et simple n'est point de la critique, et, en science, ce procédé doit être repoussé d'une manière absolue, parce que jamais la science ne se constitue par des négations.

« En résumé, il faut être convaincu que les faits négatifs ont leur déterminisme comme les faits positifs. Nous avons posé en principe que toutes les expériences sont bonnes dans le déterminisme de leurs conditions respectives ; c'est dans la recherche des conditions de chacun de ces déterminismes que gît précisément l'enseignement qui doit nous donner les lois du phénomène, puisque par là nous connaissons les conditions de son existence et de sa non-existence. »

Lorsque Greeff [**26**] eût signalé, en 1876, la parthénogénèse naturelle (jusqu'au stade gastrula) de l'*Asterias rubens*, son observation demeura isolée pendant quatorze ans ; malgré le nombre des observateurs, dont quelques-uns de premier ordre, qui étudiaient les phénomènes de la fécondation et du développement sur les œufs d'Echinodermes.

Cependant, dès 1877, O. Hertwig avait essayé de revoir le phénomène. « Mir ist es trotz vielfach variirter Versuche nicht gelungen Greeff's Angaben bestätigt zu finden » [**28**, p. 167]. Mais ce n'est qu'en 1890 [**29**, p. 306] que ce même savant put confirmer, pour l'*Asterias glacialis*, le fait observé par Greeff, et dont il ne s'était pas permis de douter, quoique Fol n'eût également obtenu que des résultats négatifs. Encore n'obtint-il que des segmentations irrégulières, et quelques blastula « Ziemlich » normales.

En 1900, outre un cas d'hermaproditisme alors (11 mai) inconnu chez les Oursins, mais qui fut signalé chez une autre espèce, par Giard [**20**] avant la publication de mes notes, j'observai la parthénogénèse chez 3 espèces d'Oursins, appartenant à 3 genres différents.

Ces notes n'avaient pas plus tôt paru que Lœb s'empressait de déclarer que le fait était impossible, et que, pour qu'on pût l'admettre, il faudrait admettre aussi que *la constitution de l'eau de mer à Alger diffère de celle du reste du monde !*

Il est assez piquant de voir Lœb tenir en mince estime mes facultés d'observateur.

Jusqu'au moment où je commis le crime de m'occuper à

mon tour de la parthénogénèse des Oursins, je n'avais revu qu'une seule des questions qui eurent l'heureuse fortune d'attirer l'attention de cet homme impeccable.

Or, mes observations en désaccord avec les assertions formelles et répétées de Groom et Lœb [**25**], et ruinant absolument la théorie qu'ils s'étaient naturellement empressés d'édifier, viennent après dix ans, d'être entièrement confirmées par Filatowa [**19**].

Étant donné le nombre de ceux qui s'occupent aujourd'hui de la parthénogénèse, j'ai bon espoir qu'il ne faudra pas attendre autant pour voir confirmer aussi l'exactitude rigoureuse des faits que j'ai revus pendant trois années consécutives (1).

J'ai poursuivi, en effet, au printemps de cette année, les études sur la parthénogénèse des Oursins qui ont déjà fait l'objet de mes deux notes des comptes rendus des 2 et 9 juillet 1900, et d'un mémoire, paru en 1901 dans les *Annales des Sciences naturelles* [**66**], à peu près en même temps que deux autres notes [**67-68**] des 10 juin et 13 juillet 1901. Les principaux résultats de mes observations de 1902 ont été très sommairement exposés dans mes notes des 7 et 21 juillet.

Celles-ci étaient déjà envoyées, lorsque je reçus le fascicule de mai des *Arch. f. Entwick. mech.* où se trouve une note de six pages de J. Lœb [**43**] : *Ueber Methoden und*

(1) Comme les larves d'Echinodermes sont assez souvent influencées par la lumière, à peu près de même que certains Nauplius de Cirripèdes, et que Delage en parle [**15**, p. 234], je reviendrai plus loin sur cette question.

Pour le moment, je me borne à faire remarquer que les indications héliotropiques + ou héliotropiques — portées sur quelques-uns de mes tableaux de culture, ne signifient pas autre chose que ceci : les larves se rassemblent du côté éclairé, ou du côté opposé.

Filatowa, qui a certainement lu avec attention ma note [**63**], aurait dû signaler que je n'employais le terme *héliotropisme* que parce qu'il l'avait été par Groom et Lœb, que je critiquais. Je trouvé, en effet, ce terme mal choisi, et, comme on le verra plus loin, j'approuve les critiques de Wasmann [**73**]; mais je n'ai pas d'autre terme à ma disposition; et j'aime peu à créer des néologismes qui, le plus souvent, deviennent de ces « mots épaves » dont Rabelais nous dit avec raison qu'il les faut éviter « en pareille diligence que les patrons des navires évitent les rochers de mer ».

Fehlerquellen der Versuche über künstliche Parthenogenese.

L'auteur qui, dans son mémoire de janvier 1901 [**41**], avait traité avec un suprême dédain mes notes de 1900, ne parle pas dans ce travail, daté du mois d'octobre 1901, de mes publications (parues en juin et juillet), que je lui avais aussitôt adressées, ainsi qu'aux autres naturalistes s'occupant du sujet.

Je dois donc en conclure que, *pour lui*, la parthénogénèse naturelle des Oursins n'existe pas. Seulement, comme elle existe en réalité, et que ce n'est pas l'opinion personnelle de Lœb et de ses élèves qui peut changer quelque chose à cela, j'ai cru intéressant d'examiner quelles causes pouvaient influer sur le phénomène. Dans ma note [**67**], je disais : « Si, comme il est probable, la température joue un rôle dans le déterminisme parthénogénétique de l'œuf, c'est, comme on pouvait s'y attendre, pendant la maturation de l'œuf, *avant* qu'il soit pondu, et non *après*. »

Le présent mémoire montre combien cette opinion était justifiée.

J. Lœb [**43**] dit : « Ein zweiter Umstand, der bei diesen Versuche vielleicht eine Rolle spielt ist die Temperatur. » Il ne s'agit ici que de la parthénogénèse expérimentale; et Lœb cite à l'appui Wilson et Doncaster, mais se garde de parler de moi.

Ceux qui ne partagent pas ses idées du moment — car il en change fréquemment, ce qui est, je le reconnais, le droit de tout savant — ne sont point dignes de son attention ; et *par définition*, leurs travaux ne sauraient être tenus, même provisoirement, pour exacts.

Comme je le disais, dans ma note [**68**], ces procédés de discussion me semblent aussi peu scientifiques que peu courtois; et, bien qu'obligé de relever assez vivement ses critiques, j'ai gardé (p. 130 de mon mémoire) [**66**] la plus complète réserve sur tout ce que je n'avais pas observé; et j'ai dit formellement : « Pour les expériences de Lœb — sans vouloir, bien entendu, les contester en fait —

je révoque en doute leur interprétation ; et le présent travail me semble de nature à faire réfléchir ceux qui ne s'emballent pas sur les théories, et recherchent toujours le contrôle de l'expérience. Il se peut que les faits observés par Lœb soient exacts, pour les animaux et dans les conditions où il a opéré ; mais ils ne le sont certainement pas pour les sujets que j'ai pu jusqu'ici mettre en expérience.

« Ces expériences ont été conduites aussi rigoureusement que celles de Lœb ; et, par conséquent, jusqu'à ce que de nouvelles recherches aient été faites, le sujet reste à l'étude et la question ne saurait être considérée comme tranchée. »

Après avoir réfuté les objections tirées d'une fécondation involontaire des œufs témoins, et critiqué l'emploi absolument nuisible de l'eau douce, je concluais seulement [**68**] que les types examinés par Lœb et les miens *réagissaient différemment*.

On ne saurait montrer plus de prudence ; et ma note [**70**] du 21 juillet 1902 et le présent mémoire montreront qu'elle était justifiée.

Je me rends parfaitement compte en effet, et je l'ai déjà dit ailleurs, que je ne suis pas dans des conditions de travail à pouvoir répéter simultanément tous les travaux de Lœb et de ses élèves.

De ce que la solution qu'il disait lui avoir donné les meilleurs résultats sur ses Arbacia en donnait de déplorables chez les miens (ainsi, du reste que les lavages à l'eau douce qu'il déclare indispensables), je me suis gardé de conclure que je ne pourrais être plus heureux avec une autre solution ; car l'idée de provoquer un certain développement en modifiant un peu la composition chimique du milieu n'avait, en soi, rien d'absurde ; et ce que je critiquais chez l'auteur américain c'est la manie, car en pareille matière il est récidiviste, d'édifier sur quelques observations de vastes théories, et de rapporter immédiatement aux animaux supé-

rieurs et à l'homme ce qu'il disait avoir constaté chez les Oursins.

Je ne suis point le seul à penser de la sorte ; et si les affirmations de Lœb ont été assez généralement bien accueillies, des notes discordantes se sont fait entendre ; et, même dans son pays, et quelque peine qu'il prenne, paraît-il, pour cela, il n'est pas encore prophète pour tout le monde.

Un de ses compatriotes m'écrivait, après avoir reçu mon mémoire, un billet dont — ne voulant pas sortir de mon sujet, et le ton du reste étant assez vif — je ne citerai que quelques lignes.

« I entirely agree with what you say regarding Lœb's recent work. He apparently consciously endeavours to put his results in such form that they will seem to have some far reaching significance with reference to the human life... » et ce n'est point uniquement sur la parthénogénèse expérimentale qu'il mérite ce reproche.

Il suffit de comparer le passage ci-dessus de mon mémoire [**66**] avec la dédaigneuse impertinence des passages [**41**, p. 454-455] pour voir de quel côté se trouve la modération, aussitôt qu'il s'agit, non plus de critiquer des théories, mais d'apprécier des faits.

Certes, je ne prétends pas que ce soit une découverte sensationnelle que d'avoir observé la parthénogénèse chez des animaux apparentés d'aussi près à d'autres notoirement parthénogénétiques ; et du reste, en ce cas comme en bien d'autres, la première observation fut toute accidentelle. Mais Lœb ayant contesté l'exactitude de mes observations, et aucun naturaliste autre que moi n'ayant encore vu le développement, chez des Oursins, de *plutei* provenant de parthénogénèse naturelle (1), il importait, *avant tout*, de

(1) Ariola [**1** et **2**] a bien critiqué, lui aussi, les théories de Lœb, et a signalé, comme moi, dans cette dernière publication, et ainsi que je le disais [**69**], des débuts de développement parthénogénétiques naturels, chez l'*Arbacia*; mais, n'ayant fait du reste qu'un nombre assez restreint d'observations, il n'a pu voir de larves normales, et aucune figure de la planche IX de son mémoire [**2**] ne représente un stade de développement

démontrer cette exactitude; car sans cela, mes autres travaux pourraient être frappés de suspicion.

J'ai donc perdu, pendant deux ans, à répéter mes études précédentes, un temps qui eût été beaucoup mieux employé à d'autres recherches; et, si j'ai pu faire quelques observations intéressantes, un des principaux objets de ce travail est encore de confirmer tous mes résultats précédents.

Comme, pour obtenir des parthénogénétiques naturels, il me fallait examiner un très grand nombre de sujets, surtout alors que je n'avais pas de renseignements suffisants sur les conditions qui influent sur cet état particulier, on compren-

normal, parthénogénétique ou fécondé. Quelques-unes de ces figures correspondent à ce que j'appelle « segmentations irrégulières » ou « fausses segmentations » ; les autres ne représentent rien qui me soit connu. J'ignore si, comme le suppose Loeb [44], il a eu affaire à des parasites. En tout cas, nos résultats sont tout autres, et je n'aurais pas affirmé la parthénogénèse d'après ce qu'il nous montre.

Je regrette toutefois qu'une ligne entière, qui était la cinquième de ma note, soit tombée à la mise en pages. Le passage doit être ainsi rétabli : « Cet auteur n'a vu que des gastrula, en général irrégulières (gastruloïdes), et insiste surtout sur ce qu'il appelle *un principio*, » etc. Les lignes 4 et 6 de mon texte se raccordant par hasard fort bien, l'accident a échappé au correcteur.

Pour donner satisfaction à la réclamation légitime d'Ariola, je transcris ici les conclusions qui se trouvent à sa page 12.

« *Conclusione.* — Dalle cose esposte si può dedurre :

« 1° Che le uova vergini di *Arbacia pustulosa*, lasciate per un certo tempo in acqua marina normale, subiscono sempre un principio di divisione partenogenetica, che è inferiore allo stadio di morula.

« 2° Che quella divisione si produce eziando in alcune delle soluzioni Loeb *ma non in tutte*, mostrandosi così quali neutre, quali dannose, impedando queste ultime la esplicazione del fenomeno.

« 3° Che delle uova vergini di Arbacie alcune si sviluppano in acqua marina, raggiungendo talora stadi larvali anche avanzati (gastrula), ma le larve, in generale, nell'aspetto sono differenti da quelle normali. [Au lieu des termes *gastrula* ou *stadio gastrulare*, il emploie pour désigner cela (p. 11) l'expression *forma gastruloide*].

« 4° Che tali larve non possono ritenersi provenire da Arbacie ermafroditiche nelle quali avverrebe l'autofecondazione, perchè in generale differiscono troppo profondamente da quelle ottenute per uova fecondate con nemaspermi.

« 5° Che l'Arbacia pustulosa non è quindi ermafroditica, ma partenogenetica, per quanto questo carattere non si produca que incompletamente.

« 6° Che tutte le teorie del Loeb sulla partenogenesi artificale sono perciò premature. »

drà que je n'aie pu me livrer, dans la série d'observations qui va d'avril 1900 à juin 1902, à des études histologiques, ni même à un examen prolongé des diverses formes de larves, en vue de déterminer leur degré de bâtardise. Il me fallait surtout réunir des faits, et n'user du microscope que pour surveiller la marche de mes cultures.

En outre, et je ne saurais trop le répéter, je suis un travailleur absolument isolé; et bien des observations que j'aurais pu faire si j'en avais eu le loisir, devaient forcément m'échapper.

Il en fut ainsi, en 1900, pour l'absence de membrane des œufs parthénogénétiques. Tandis que mes fécondés entraient en segmentation avant le soir, le retard du début de développement des parthénogénétiques ne me permettait de constater leur marche que le lendemain. Ils étaient alors tout près de l'état de blastula, quand ils ne l'avaient pas encore atteint; et Lœb, en me reprochant de ne pas avoir signalé cette différence avec les fécondés, écrit lui-même [**41**, p. 455] : « As soon as the egg approaches the blastula stage the membrane very often begins to desintegrate. » Les larves fécondées et les parthénogénétiques sont donc alors semblables.

Si Lœb, ne connaissant pas les conditions où je me trouve, pouvait s'étonner (il eût pu le faire en termes plus mesurés) que je n'eusse pas observé cette différence, il faut cependant bien remarquer que je ne l'avais point niée; et Y. Delage [**12**, p. 306] est injuste de dire : « Lœb a eu raison d'*objecter* cette membrane à Viguier » comme si j'avais contesté son observation. Une fois mon attention attirée sur ce point, je m'empressai au contraire de la confirmer [**67**]; en même temps que je revenais de moi-même sur l'importance exagérée que mes premières recherches m'avaient fait attribuer au dimorphisme des pluteus d'*Arbacia*, suivant qu'ils sont ou non parthénogénétiques.

Si mes observations de ces deux dernières années apportent une confirmation irréfutable à celles de 1900, je main-

tiens cependant que, dès mes premières publications, la parthénogénèse était absolument prouvée, pour tout naturaliste sérieux et réfléchi, par la différence dans l'allure des cultures provenant des mêmes lots d'œufs, suivant qu'ils étaient fécondés ou vierges. Le soupçon de fécondation involontaire des œufs témoins, que Lœb m'adressait avec tant de véhémence [**41**, p. 454] : « He seems to have omitted no possibility wich could further the contamination of his eggs by spermatozoa », et ceci alors qu'il ne savait absolument rien de ma manière d'opérer, ne saurait tenir contre ce fait.

Quel que soit le luxe des précautions prises pour empêcher la fécondation des œufs témoins, et ma note [**68**] a montré qu'elles ne sont pas toutes applicables dans tous les cas, j'estime qu'il pourrait toujours subsister un doute si le développement était parallèle. Mais AUCUNE *explication autre qu'une différence dans leur nature même ne permet de comprendre comment des œufs qui proviennent* EXACTEMENT *de même origine, et qui n'ont* JAMAIS *quitté leur milieu naturel*, se développent différemment, dans des conditions identiques.

En effet, dans le cas de fécondation involontaire, il pourrait, il est vrai, ne se développer qu'une partie des œufs témoins, si la quantité de sperme accidentellement introduite était insuffisante à les féconder tous; mais il n'y aurait *aucune* raison pour qu'ils évoluent différemment. Or, c'est ce qu'ils font presque toujours. Et si, dans mes notes de 1900, je n'en voyais pas encore la cause, je signalais déjà que les parthénogénétiques, normalement en retard sur les fécondés, ce que beaucoup d'auteurs ont signalé, avant et depuis, pour la parthénogénèse artificielle, *pouvaient être en avance sur eux*, ce qui, *en l'absence de toute intervention expérimentale*, ne peut s'expliquer que par une différence dans leur nature même (1).

(1) En reprochant à mes adversaires l'injustice de leurs critiques, je ne saurais invoquer ici que celles de mes publications que l'on eût tout le temps de connaître et de discuter.

Ce n'est certainement pas à moi (qui ne l'avais pas soupçonné en 1900)

Il est singulier que ce fait n'ait frappé ni Lœb, ni ses élèves et admirateurs, ni même les naturalistes qu'on eût pu supposer *a priori* impartiaux dans la question, et dont les critiques ou le silence semblent indiquer que l'on ne saurait tenir compte de mes observations (1). Nous allons voir que celles-ci sont, au contraire, indirectement confirmées par divers auteurs; et ne sont en contradiction absolue avec aucun fait connu, je ne dis pas avec aucune théorie.

Un raisonnement du même genre s'applique à la singulière remarque de Mathews [**48**, p. 151] sur mes notes [**67** et **68**] de 1901, et montre que les élèves de l'école de Lœb à leur imputer à crime de n'avoir pas compris que le retard des fécondés sur les parthénogénétiques est dû à l'action même de la fécondation sur des œufs déterminés comme tels; ainsi que je l'ai dit dans ma dernière note [**70**].

Mais si, pour exposer avec ordre les résultats de mes recherches de cette année, je ne veux traiter la question que plus loin, je puis bien faire remarquer, dès maintenant, que c'est une éclatante confirmation de l'état parthénogénétique des œufs observés. Car l'apport d'autant de spermatozoïdes que l'on voudra ne saurait influencer, d'une manière quelconque, des œufs déjà fécondés, volontairement ou non.

Le début tardif du développement est signalé par Greeff [**26**, p. 84 et 85] comme une preuve de la différence de nature des œufs. Il insiste beaucoup sur la différence, comme je l'ai fait moi-même; mais je reviendrai sur ses conclusions trop absolues. Taschenberg rappelle que Pringsheim a vu une accélération chez les Saprolégniacées. Il nous dit [58, p. 33] que les larves de Greeff se développaient « sogar schneller als unter normal en Verhältnissen »; mais cela n'est point dans le texte de Greeff.

Cependant, comme dans les expériences de Greeff et d'Hertwig les ♂ n'étaient pas mûrs, on n'a pu, comme dans les miennes, comparer le développement relatif d'œufs fécondés et d'œufs parthénogénétiques, provenant des mêmes ♀ et se trouvant exactement dans les mêmes conditions, sauf la fécondation, et la durée du développement est loin d'être constante.

(1) Un bel exemple de cette impartialité scientifique nous est donné par Hans Przibram, qui, ayant à rédiger l'article Biologie expérimentale dans les Echinodermes du *Thier-Reich* [**56**], se contente de signaler mes notes de 1900 [**64** et **65**].

Mon mémoire [**66**], mes notes [**67** et **68**] parus en 1901, sont de beaucoup antérieurs à la publication de Lœb [**43**] qu'il cite p. 1220, et mes notes [**69** et **70**] ont paru à peu près en même temps. Il les ignore absolument et, quant aux premières, il ne les connaît que par les critiques de Lœb. Mais cela lui suffit pour écrire : « Die gegentheilige Angabe von Viguier kommt nach Lœb nicht in Betracht ». Méthode facile, et à la portée de tout le monde, pour simplifier un travail soi-disant encyclopédique !

sont plus versés dans l'art des critiques contre les dissidents que dans celui de la critique scientifique.

Ma note [67] annonçait que mes cultures du printemps de 1901 m'avaient donné des résultats moins favorables que celles de 1900; la parthénogénèse étant plus rare, et les larves ainsi obtenues ne dépassant pas le stade de l'invagination gastrulaire. En considération des faits rappelés plus loin, à l'article « *Parthénogénèse naturelle* », j'attribuais cet insuccès relatif à la différence de température ; et je disais même que j'avais mis quelques cultures à l'étuve.

Une telle explication ne pouvait satisfaire un élève de Lœb ; et, sans se donner la peine d'imaginer quelque chose de nouveau, il reprend l'idée du maître, et attribue cela à ce que j'ai mieux stérilisé l'eau de mes expériences ! Voici son texte. Après avoir dit que l'agitation des œufs d'Astérie peut amener leur développement sans fécondation, — question sur laquelle je reviendrai plus loin, — il ajoute : « It may be that the occasional parthenogenesis of various sea-urchins described by Viguier may have been produced in this manner. But the difficulty he appears to have experienced in repeating his experiments successfully, when strict precautions were taken against sperm infection, lead me to suspect that he was dealing rather with some accidental fertilization than, to use his own phrase, an *accidental parthenogenesis.* »

Cependant, un homme d'une intelligence ordinaire peut, en réfléchissant un instant, comprendre que, si mon eau eût été *bien* stérilisée, je n'aurais pas dû (d'après Lœb) avoir de larves du tout; que, par conséquent, celles que j'obtenais encore, en contradiction de l'évangile de Chicago, étaient forcément dues à des fécondations involontaires, causées par ma maladresse et mon aveugle obstination à ne pas suivre la règle imposée, *ne varietur*, à quiconque voudra s'occuper de la question. Alors, pourquoi, tandis que les œufs *de même origine*, volontairement fécondés, en produisaient qui atteignaient le stade Pluteus, les larves en ques-

tion s'arrêtaient-elles au stade de l'invagination gastrulaire? et cela sans que les œufs eussent été soumis à un traitement chimique, physique, ni mécanique; et alors que leur développement avait commencé bien avant l'époque où un retard dans la fécondation eût pu amener le même résultat.

L'hypothèse d'une fécondation involontaire *tardive* se trouve éliminée par cette dernière remarque. Il n'est point inutile de le constater; car Lœb [**42**, p. 306] a reconnu cette influence du retard de fécondation, que j'avais également observée, bien que l'occasion ne se soit pas présentée d'en parler dans mes notes. Nous sommes d'accord sur ce point que, lorsqu'on laisse les œufs dans l'eau de mer, plus il s'écoule de temps entre le moment où ils sont extraits de la ♀ et celui où ils sont fécondés, plus précoce est leur arrêt de développement, et plus grand le tant p. 100 des œufs qui ne se développent pas du tout.

L'objet principal de ce petit mémoire de Lœb était d'annoncer qu'en tenant un certain temps les œufs dans des solutions très faibles de cyanure de potassium, ils restent plus longtemps en état d'être fécondés. F.-P. Gorham et R.-W. Tower [**22**] viennent, tout récemment, de dire que l'action du cyanure n'est qu'indirecte; ce sel arrêtant ou tuant les bactéries, et maintenant ainsi les œufs dans un milieu plus favorable. Suivant eux, il tue non seulement les bactéries, mais les œufs eux-mêmes. Aussi ajoutent-ils (p. 182) : « The reasonable interpretation is that the potassium cyanide is a poison for all living matter; but it acts more quickly on bacteria than on sea-urchins eggs. *It is in no sense a prolonger of life;* » et l'eau de mer *parfaitement stérilisée* conserve les œufs plus longtemps que la meilleure des solutions de cyanure de Lœb.

Je ne veux pas m'attarder sur ce point; mais je ferai remarquer, en passant, que Lœb, supposant que le cyanure faisait passer les œufs à l'état de *vie latente* (p. 317), n'était nullement en droit d'intituler sa note : *Prolongation de la vie.* Un titre aussi ronflant ne s'explique que par la tendance

d'esprit si bien caractérisée par son compatriote dans le billet cité plus haut.

Quoique Gorham et Tower soient arrivés à maintenir des œufs en état d'être fécondés (et de donner des pluteus) jusqu'au onzième jour, il n'en est pas ainsi dans les cultures que l'on fait en ne s'occupant que de se prémunir contre l'apport involontaire de spermatozoïdes; car alors, après un délai variable suivant les cas, le retard dans la fécondation diminue toujours, dans des proportions variables aussi, le développement des œufs fécondés.

Les conditions qui déterminent ces variations ne sont évidemment pas toujours les mêmes; mais on peut reconnaître certaines causes perturbatrices. Ainsi je signalais, dans ma note [**68**], que les larves provenant d'œufs fécondés après avoir séjourné cinq minutes, ou même deux minutes seulement dans l'eau douce et, bien entendu, après lavage à l'eau de mer, n'ont dépassé qu'une fois, dans le cas le plus favorable de mes cultures de 1901, ce même stade d'invagination gastrulaire auquel s'arrêtaient les parthénogénétiques; tandis que les œufs laissés toujours dans l'eau de mer, et fécondés, donnaient des Pluteus.

Mais dans ces deux cas, comme dans toutes les interventions expérimentales, nous connaissons la cause, sinon son mode d'action exact; tandis que, pour les cultures contestées par Mathews, il n'y a pas d'autre explication possible qu'une différence dans la nature même des œufs, au moment où commence l'observation.

Cette remarque est embarrassante pour ceux qui s'obstinent, parce qu'ils ne l'ont pas vue, à nier la parthénogénèse naturelle des Oursins; alors qu'ils n'osent trop nier celle des Astéries, sur lesquelles ils expérimentent quand même. Cette obstination à *nier des faits*, alors qu'on ne souffre pas que je *critique des théories*, ne saurait avoir pour cause qu'un amour-propre mal placé, et justifie la citation que j'ai mise en tête du présent travail.

Du reste, pour des questions encore aussi peu connues que

l'existence de la parthénogénèse naturelle chez tel ou tel animal inférieur (et toute l'histoire de nos connaissances sur le sujet est là pour le démontrer), on s'expose à des contradictions qui n'engagent l'amour-propre que parce que l'on a mis d'avance les torts de son côté, lorsqu'on écrit des phrases comme celle qui se trouve encore dans les *Fehlerquellen* [**43**, p. 485] : « Von einer *natürlichen* Parthenogenese dieser Formen zu schwimmenden Larven ist keine Rede. » Si quelqu'observateur voit un jour la parthénogénèse naturelle des *Amphitrites* ou des *Chætoptères*, il pourra s'attendre à recevoir de Lœb et de ses élèves le même accueil que j'en ai moi-même reçu.

Je remarque cependant que, dans cette note, il n'est soufflé mot de la parthénogénèse naturelle des Oursins. Loeb se serait-il enfin rendu compte qu'après tout mes faits n'étaient pas en contradiction absolue avec les siens ; et que j'étais dans mon droit strict, je pourrais dire dans mon devoir, en mettant en garde contre la parthénogénèse naturelle, sans toutefois nier absolument l'action des solutions salines?

Celles que j'avais essayé ne m'avaient rien donné, et je le disais, me réservant d'en essayer d'autres. Contredit avec autant d'assurance que de légèreté, j'ai dû reprendre les mêmes, qui ne m'ont donné que des résultats semblables ou mêmes pires. Il ne m'est resté que le temps d'en essayer deux autres, qui furent loin de répondre, à Alger, à ce qu'on obtient en Amérique ; mais qui m'ont du moins donné quelques résultats.

Tout cela justifie pleinement la conclusion que je rappelais plus haut : « *nos sujets réagissent différemment* ». Il m'a donc fallu tenir compte des conditions où je me trouve ; après avoir vérifié avec soin qu'*aucune des causes d'erreur* que l'on invoquait contre mes expériences ne pouvait influer sur leurs résultats.

Je ne reviendrai pas sur les précautions indiquées pages 97 et 98 de mon mémoire. Je dois rappeler seulement que toutes mes cultures sont faites à l'eau de mer

stérilisée fournie par mes filtres Chamberland ; et, comme Loeb lui-même le reconnaît que « no spermatozoa are able to pass through such a filter » (*Science*, 20 avril 1900, p. 613), j'ai jugé superflu de stériliser par chauffage ; ce qui eût été du reste fort coûteux, et presque impossible avec les quantités d'eau que j'emploie.

Le lavage des sujets a l'eau douce est non seulement inutile mais nuisible ; et je n'ai jamais observé de parthénogénèse sur les œufs de *Toxopneustes* et d'*Arbacia* ainsi traités.

On pourrait peut-être dire que c'était précisément parce que mon matériel était alors *parfaitement* stérilisé ; tandis qu'il ne l'était point suffisamment par des lavages à l'eau stérilisée, si ma note [**68**] ne montrait que le traitement par l'eau douce affecte aussi le développement des fécondés, et que, du reste, son action nuisible se manifeste immédiatement par la décoloration des œufs de nos *Arbacia*. Il faut évidemment que ceux de Loeb ne soient pas influencés de même façon ; car il eût été impossible de ne pas s'en apercevoir.

Chez ceux d'ici, je n'ai jamais vu se développer, même après fécondation, des œufs soumis à l'action directe de l'eau douce. Pour les œufs provenant de ♀ immergées intactes dans l'eau douce, et remises ensuite dans l'eau de mer : 1° quand le séjour avait duré cinq minutes, la stérilisation était absolue ; 2° quand il n'avait duré que deux minutes, on obtenait des larves *toutes* monstrueuses, la plupart s'aplatissant en disque à partir du stade gastrula, ou parfois arrivant à former des pluteus *tous* irréguliers. Ces observations ont porté sur les œufs de 105 ♀.

Les ♂, immergés intacts dans l'eau douce, pendant deux ou cinq minutes, étaient capables de donner des larves régulières avec des œufs qui n'avaient pas quitté l'eau de mer, lorsqu'on opérait la fécondation immédiatement après les avoir lavés à l'eau de mer. Mais, tandis que les spermatozoïdes sont le plus souvent encore actifs le lendemain, *et que ceux de la même récolte l'étaient encore*, il était

impossible d'obtenir alors la fécondation avec des ♂ traités ainsi, même deux minutes. Il est évident que le changement du liquide cavitaire n'avait pas encore eu dans le premier cas, le temps d'altérer *tous* les spermatozoïdes (1).

Désirant connaître les changements de densité que cette immersion à l'eau douce amenait dans le liquide cavitaire, je priai M. le Dr Bounhiol, chef des travaux pratiques de mon laboratoire, de vouloir bien les déterminer. C'est à lui que je dois les chiffres suivants, qui n'ont pu trouver place dans mes notes de 1901.

Densités déterminées à la température de 19° C.

Eau douce de la Station zoologique		1,000279
Eau de mer (2)		1,027622
Liquide cavitaire de Toxopneustes	naturel	1,028340
	après deux minutes d'immersion.	1,025110
	après cinq minutes d'immersion.	1,022976
Liquide cavitaire d'Arbacia	naturel	1,027841
	après deux minutes d'immersion.	1,025877
	après cinq minutes d'immersion.	1,020006

Le changement de densité, au bout de cinq minutes, est, on le voit, bien plus marqué chez l'*Arbacia* que chez le *Toxopneustes* : 0,007835, au lieu de 0,005364. Ceci n'a du reste d'intérêt que lorsque les animaux sont immergés intacts, comme on est bien obligé de le faire pour les ♂. Les ♀ des *Arbacia* se mettant à pondre, lorsqu'elles sont sont mûres, presque aussitôt qu'elles sont dans l'eau douce, on n'avait déjà, au bout de deux minutes, que très peu d'œufs; au bout de cinq minutes, il n'y en avait à peu près plus. Il m'a donc fallu, dans la plupart des cas, recueillir les œufs dans l'eau de mer stérilisée, d'où l'on en reprenait une partie pour la soumettre à l'action de l'eau

(1) En revoyant les épreuves de ce travail, je puis signaler que Fischer (*Am. J. of Physiol.*, vol. VIII, p. 431, 2 févr. 1903) dit avoir conservé du sperme d'*Arbacia*, capable de féconder des œufs frais, pendant des temps variant de vingt-quatre à cent trente-trois heures et demie. Comme il traitait ses sujets par l'eau douce, cela prouve une fois de plus combien ils diffèrent des miens.

(2) Hunter [31] donne pour la densité de l'eau de mer, à Wood's Hall, 1,0211, à 33°.

douce. Ce mode opératoire a l'avantage de permettre de comparer le développement des œufs ainsi traités avec celui des œufs qui n'ont pas quitté l'eau de mer. Les conditions ne diffèrent du reste guère de celles que recommande LŒB, qui lave les ovaires à l'eau douce.

Pour obtenir des résultats comparables, j'ai traité de même les *Toxopneustes*, où ce n'était pas nécessaire. Ils se sont, en effet, montrés beaucoup moins sensibles. L'immersion dans l'eau douce ne détermine pas la ponte des ♀ ; et les œufs, beaucoup moins colorés que ceux de l'*Arbacia*, ne semblent pas altérés par elle. S'il n'y eût jamais de cas de parthénogénèse, la fécondation des œufs était encore possible après deux ou cinq minutes de séjour dans l'eau douce à nu, soit par des ♂ n'ayant pas quitté l'eau de mer, soit même par des ♂ ayant été immergés intacts deux ou cinq minutes dans l'eau douce.

La vitalité des larves semblait, dans une culture de dix-neuf ♀ instituée le 31 mai 1901, par une température de 19°,5, exactement la même pour les œufs ayant séjourné dans l'eau douce et pour ceux n'ayant pas quitté l'eau de mer; et l'état de pluteus était atteint en quarante-huit heures (1).

Mais, pour les œufs de cinquante-sept ♀, réparties en cinq cultures, du 29 avril au 17 mai, par une température de 16 à 17 degrés, il n'y eut de pluteus que lorsque ni les ♂ ni les ♀ n'avaient été en contact avec l'eau douce. Les autres s'arrêtaient, comme les parthénogénétiques, au stade de l'invagination gastrulaire, et semblaient d'autant plus attardés que l'action de l'eau douce avait été plus prolongée. La manière différente dont réagissent les *Arbacia* et les *Toxopneustes* ne permet pas de prévoir ce qui se passerait

(1) Il y eut confusion, dans ma note [**69**], entre ces pluteus et les larves parthénogénétiques. De là vient une contradiction avec ma note [**67**], qui est exacte, et conforme à mes carnets. Comme il y est dit, la parthénogénèse ne fut observée, en 1901, que dans une seule culture (de 8 ♀) de *Toxopneustes*; et les larves ne dépassèrent pas la gastrula, tandis que les fécondés donnaient des pluteus.

avec les *Sphærechinus* ; et, ce type n'ayant pas été observé par Lœb, je ne m'en suis pas occupé en 1901.

L'emploi de l'eau douce devant donc être absolument rejeté, y a-t-il lieu de craindre une FÉCONDATION INTRA-OVARIQUE ?

Trois cultures, comprenant vingt-quatre ♀ de *Toxopneustes*, laissées pendant deux heures dans de l'eau rendue laiteuse par des spermatozoïdes de leur espèce, et quatre cultures comprenant trente-deux ♀ d'*Arbacia* traitées de même, à une époque où la parthénogénèse était fort rare, ne montrèrent non plus aucune trace de développement. Il est bien entendu qu'avant de recueillir les œufs, on avait traité les ♀ comme à l'ordinaire, par lavage et brossage sous un jet d'eau de mer stérilisée.

Enfin, comme il est bien évident, puisqu'ainsi se fait normalement la fécondation, que des spermatozoïdes se peuvent trouver dans l'eau non filtrée, et que l'on doit toujours penser à un accident possible, j'ai voulu apprécier l'IMPORTANCE DU RISQUE DE FÉCONDATION PAR DES SPERMATOZOÏDES APPORTÉS PAR L'EAU DES EXPÉRIENCES, dans le cas où ce risque est *maximum*, c'est-à-dire avec de l'eau non filtrée.

Pour cela, je traitai ainsi 60 ♀ de *Toxopneustes* (en 5 cultures), et 101 ♀ d'*Arbacia* (en 6). Les œufs étaient recueillis dans l'eau stérilisée, avec les précautions ordinaires ; et, pour chaque culture, j'en remettais une partie dans l'eau de mer non filtrée.

Pour les *Toxopneustes*, il n'y eut, dans l'eau non filtrée, de larves que dans la seule culture de huit ♀ dont j'ai parlé plus haut comme parthénogénétique. Les larves que l'on voyait dans l'eau non filtrée eurent exactement le même développement que celles qui se développèrent dans l'eau stérilisée. Comme elles; elles étaient parthénogénétiques, et s'arrêtèrent à la gastrula, tandis que les fécondés de cette culture donnaient des plutei.

Pour les *Arbacia*, où, 129 ♀ ne me permirent d'observer que deux fois des parthénogénétiques (s'arrêtant aussi à la

gastrula, tandis que les fécondés donnaient des pluteus), deux cultures (de 14 ♀ et 23 ♀) montrèrent dans l'eau non filtrée quelques larves très rares, les œufs laissés dans l'eau stérilisée ne donnant rien pour l'une d'elles, et pour l'autre seulement des segmentations (2) régulières, et de fausses segmentations. Ces larves-là provenaient sans nul doute de spermatozoïdes apportés par l'eau non filtrée; elles *avaient le même développement que les volontairement fécondées*; et, du reste personne ne doute que, dans des recherches sur la parthénogénèse, on doive tenir compte *uniquement* des résultats obtenus dans l'eau stérilisée.

Mais le *très petit* nombre de larves qui se développèrent ainsi correspond bien à ce qu'on pouvait attendre; et démontre que l'on ne saurait attribuer à quelques spermatozoïdes égarés les développements obtenus dans les cultures faites avec la moindre précaution, dès que la parthénogénèse est bien marquée. La question *ne saurait même plus se poser* lorsque *tous* les œufs entrent à la fois en développement, qu'ils soient ou non fécondés, comme dans plusieurs des cultures de cette année.

Ces explications pourraient sembler un peu longues, s'il n'était logique, avant d'exposer des recherches sur les variations de la parthénogénèse naturelle des Oursins, de ne laisser aucun doute sur son existence même.

Les résultats de mes études de cette année comprennent donc surtout des observations nouvelles sur la parthénogénèse *naturelle* des Oursins, et sur ses variations.

Mais j'ai aussi tenté de provoquer la parthénogénèse expérimentale par divers procédés; et j'ai également essayé l'action des fécondations croisées, soit entre Oursins, soit entre Oursins et Astéries.

Mes cultures ayant été parfois composées d'un assez grand nombre de séries, et celles-ci variant de l'une à l'autre, il est bon de donner tout d'abord les tableaux de ces cultures. Je n'aurai plus ensuite qu'à y renvoyer le lecteur.

Ce qui pourra frapper à première vue, c'est que ces cultures n'ont pas toutes été poussées au même point. Ceci est une conséquence de mes conditions de travail; de même que l'emploi des cultures complexes, c'est-à-dire contenant des œufs provenant de plusieurs ♀, et soigneusement mêlés. de manière à se trouver aussi uniformément répartis que possible. Comme je le disais dans ma note [**67**], ces cultures demandent à l'observateur beaucoup de prudence dans l'appréciation des développements relatifs; mais, *seules*, elle permettent à un travailleur isolé d'expérimenter sur un grand nombre de sujets; ce qui est absolument indispensable, quand il s'agit de rechercher un phénomène *rare pendant une grande partie de l'année*. Je n'aurais jamais pu, en faisant des cultures ne comprenant chacune que des œufs d'une seule ♀, en étudier 394 cette année; et, en trois ans, environ 750, dont 713 comptées.

On ne saurait évidemment s'attendre à trouver un développement uniforme dans des cultures de ce genre, alors que, fréquemment, il ne l'est pas dans celles dont les œufs proviennent d'une seule ♀. Tout est affaire de comparaison.

Quant aux stades de développement auxquels furent arrêtées mes cultures, il s'en faut de beaucoup que ce soient toujours les états maxima où j'aurais pu conduire les larves provenant d'œufs fécondés. Quand l'arrêt de développement survint, malgré moi, en cours d'observations, il se trouve mentionné. Mais, dans la plupart des cas où les fécondés ne sont pas signalés comme ayant atteint le stade pluteus, les cultures ont été interrompues; parce que, pour une cause quelconque, elles ne présentaient plus un intérêt suffisant, et que je devais songer à rendre la place et le matériel libres pour d'autres observations. Le temps ne m'eût d'ailleurs pas permis de surveiller attentivement un trop grand nombre de cuvettes; et je n'ai guère pu dépasser 60 dans une même journée. C'est aussi la raison pour laquelle, obligé de tout faire moi-même, j'ai expérimenté aussi peu de solu-

tions salines, et je n'ai tenté que quelques expériences sur l'influence de l'agitation et du froid; d'autres auteurs ayant signalé que ces procédés, réussissant sur des Astéries et des Vers, s'étaient montrés sans action sur les Oursins.

Quant aux cultures d'Astéries, ce n'étaient que des cultures de contrôle pour les fécondations croisées que je téntais avec les Oursins. Mais la saison la plus favorable pour les Oursins ne l'est pas pour les Astéries ; et j'en ai ouvert un nombre considérable où les glandes génitales étaient absolument insignifiantes.

Les œufs que je pus me procurer conservaient leur vésicule germinative ; et ne changeaient pas d'état quel que fût le temps pendant lequel on les gardait, ou les actions auxquelles on les soumettait. Sauf pour une seule culture, ils finissaient par s'altérer avant qu'elle disparût. Fréquemment, toutefois, ils demeuraient longtemps entourés d'une quantité de spermatozoïdes d'abord très actifs, mais qui s'arrêtaient et finissaient par disparaître, sans que le moindre changement se produisît dans les œufs.

Je n'ai vu qu'une fois (*Asterias glacialis* du 2 mai) quelques blastula immobiles, produites par fécondation normale ; le reste des œufs n'ayant pas changé. Le développement n'alla pas plus loin. Une autre fois (*Aster. glac.* du 14 mai), par croisement avec le *Sphærechinus*, j'observai une seule blastula, également immobile, et qui non plus n'alla pas plus loin ; le reste des œufs, traités de diverses manières, non plus que les fécondés (?), normaux ou croisés, ne montrant aucune trace de développement.

Pour les *Ophidiaster ophidianus*, j'ai vu, une seule fois, une première division, en apparence régulière (*Oph.* du 14 mai) par croisement avec le *Toxopneuste*. Il n'y avait rien chez les fécondés (?) normaux, ni ailleurs. Le 16 mai, n'ayant pas de ♂, je soumis les œufs provenant d'une seule ♀, paraissant tout à fait mûre, aux diverses influences mentionnées sur le tableau : entre autres à l'action des spermatozoïdes de *Sphærechinus*, de *Toxopneustes* et d'*Arbacia*.

Tandis que tout le reste n'amenait aucun changement, la vésicule germinative disparut dans les trois cuvettes ainsi traitées. Mais, bien que les œufs fussent entourés de spermatozoïdes d'abord très actifs, il n'y eût aucun développement. J'ai regretté de n'avoir pu me procurer un *Oph.* ♂ pour féconder les œufs de cette ♀.

Il serait, comme on le voit, bien inutile de s'arrêter à ces cultures d'Astéries; et je n'en dirai rien de plus que ce qu'on peut voir au tableau de la page 23. Toutefois, comme il m'est arrivé plusieurs fois de trouver des ♂ à spermatozoïdes très actifs, et que, de l'inertie des œufs, on ne pouvait conclure absolument à l'impuissance des spermatozoïdes, j'ai tenté des fécondations croisées entre mes trois espèces d'Oursins et non pas quatre, comme le porte par erreur ma note [**70**], mais trois des quatre espèces d'Astéries que j'ai pu me procurer. Les résultats ont été constamment négatifs, comme on peut le voir aux tableaux suivants :

Oursins.

Liste générale des cultures de la saison 1902 (1).

Sp.		♀	♂	Date du début de la culture.
Sphærechinus granularis (A. Ag.).	A.	4	1	17 avril.
	B.	1	1	17 —
	C.	7	2	23 —
	D.	7	2	25 —
	E.	8	6	9 mai.
	F.	15	8	14 —
	G.	14	10	16 —
	H.	4	2	21 —
	I.	8	6	23 —
	J.	5	5	28 —
	K.	12	10	30 —
	L.	3	4	31 —
	M.	18	11	5 juin.
	N.	6	3	6 —
	Total	112 ♀		

(1) Les noms donnés ici sont ceux indiqués par Carus (*Prodromus Faunæ mediterraneæ*, vol. I, p. 98-100).

Toxopneustes *ou* Strongylocentrotus lividus (Brdt.).	A...........	16	8	2 mai.
	B...........	1	1	7 —
	C...........	4	4	9 —
	D...........	19	11	14 —
	E...........	11	14	16 —
	F...........	10	3	21 —
	F'...........	3	»	22 —
	G...........	8	11	23 —
	H...........	12	6	28 —
	I...........	9	9	30 —
	J...........	10	8	5 juin.
	K...........	3	1	6 —
	Total.......	106 ♀		

Arbacia pustulosa (Gray).	A...........	15	6	30 avril.
	B...........	21	6	7 mai.
	C...........	18	5	14 —
	D...........	18	10	16 —
	E...........	26	7	21 —
	F...........	3	»	22 —
	G...........	15	9	23 —
	H...........	18	10	28 —
	I...........	12	8	30 —
	J...........	12	6	5 juin.
	K...........	10	10	6 —
	L...........	8	3	7 —
	Total.......	176 ♀		

Total, pour les trois espèces : trois cent quatre-vingt-quatorze (394) ♀.

Astéries.

Essais de culture.

Asterias glacialis....................	3 ♀	par 15 ♂	2 mai.
—	2 ♀	3 ♂	14 —
—	2 ♀	2 ♂	21 —
—	2 ♀	1 ♂	23 —
Ophidiaster ophidianus..............	4 ♀	2 ♂	14 —
Astropecten bispinosus..............	1 ♀	1 ♂	28 —

Essais d'hybridation entre Astéries.

Asterias glac.......	2 ♀	par Ophidiaster........	2 ♂	14 mai.
Ophidiast. ophid....	4 ♀	Asterias gl.........	3 ♂	14 —

Essais d'hybridation entre Astéries et Oursins.

A

Sphærechinus D....	7 ♀	par Asterias gl........	1 ♂	25 avril.
— F....	15 ♀	—	3 ♂	14 mai.
— F....	15 ♀	Ophidiaster........	2 ♂	14 —

Toxopneustes A....	16	♀	Asterias gl.........	15	♂	2	—
— D....	10	♀	—	3	♂	14	—
— D....	10	♀	Ophidiaster.........	2	♂	14	—
Arbacia A.........	15	♀	Asterias gl.........	2	♂	30	avril.
— C.........	18	♀	—	3	♂	14	mai.
— C.........	18	♀	Ophidiaster........	2	♂	14	—

B

Asterias glacialis...	3	♀	par Toxop. A.........	8	♂	2	mai.
— ...	2	♀	Sphær. F.........	8	♂	14	—
— ...	2	♀	Toxop. D.........	11	♂	14	—
— ...	2	♀	Arbac. C.........	5	♂	14	—
Astropecten aurant.	1	♀	Sphær.............		♂	12	—
— ..	1	♀	Toxop.............		♂	12	—
— ...	1	♀	Arbac.............		♂	12	—
Ophidiaster ophid..	4	♀	Sphær. F.........	8	♂	14	—
— ...	4	♀	Toxop. D.........	11	♂	14	—
— ...	4	♀	Arbac. C.........	5	♂	14	—
— ...	1	♀	Sphær. G.........	10	♂	16	—
— ...	1	♀	Toxop. E.........	14	♂	16	—
— ...	1	♀	Arbac. D.........	10	♂	16	—

Essais d'hybridation (*entre Oursins*).

♀			♂		
Sphærechinus	E	8	par Toxopneustes..	C	4
—	F	15	—	D	11
—	F	15	Arbacia.......	C	5
—	G	14	Toxopneustes..	E	14
—	G	14	Arbacia.......	D	10
—	H	4	Toxopneustes..	F	3
—	H	4	Arbacia.......	E	7
—	I	8	Toxopneustes..	G	11
—	I	8	Arbacia.......	G	9
—	J	5	Toxopneustes..	H	6
—	J	5	Arbacia.......	H	10
—	K	12	Toxopneustes..	I	9
—	K	12	Arbacia.......	I	8
—	M	18	Toxopneustes..	J	8
—	M	18	Arbacia.......	J	6
Toxopneustes.	B	1	Arbacia.......	B	6
—	C	4	Sphærechinus .	E	6
—	D	10	—	F	8
—	D	10	Arbacia.......	C	5
—	E	11	Sphærechinus .	G	10
—	E	11	Arbacia.......	D	10
—	F	10	Sphærechinus .	H	2
—	F	10	Arbacia.......	E	7

♀			♂		
Toxopneustes.	G	8	Sphærechinus.	I	6
—	G	8	Arbacia.......	G	9
—	H	12	Sphærechinus.	J	5
—	H	12	Arbacia.......	H	10
—	I	9	Sphærechinus.	K	10
—	I	9	Arbacia.......	I	8
Arbacia.	B	21	Toxopneustes..	B	1
—	C	18	Sphærechinus.	F	8
—	C	18	Toxopneustes..	D	11
—	D	18	Sphærechinus.	G	10
—	D	18	Toxopneustes..	E	14
—	E	26	Sphærechinus.	H	2
—	E	26	Toxopneustes..	F	3
—	G	15	Sphærechinus.	I	6
—	G	15	Toxopneustes..	G	11
—	H	18	Sphærechinus.	J	5
—	H	18	Toxopneustes..	H	6
—	I	12	Sphærechinus.	K	10
—	I	12	Toxopneustes..	I	9
—	J	12	Sphærechinus.	M	11
—	J	12	Toxopneustes..	J	8

Excitations expérimentales auxquelles les œufs ont été soumis.

1° Mécanique (agitation des œufs en suspension dans l'eau) :

A. *Faible* (quelques secousses) :

Sphærechinus D.
Toxopneustes A.
Arbacia A.

B. *Forte* (jusqu'à production d'écume, et destruction d'une partie des œufs, — le plus grand nombre demeurant cependant intact) :

Sphærechinus C.
Toxopneustes A.
Arbacia A.
Asterias.
Ophidiaster.

2° Physique (refroidissement, pendant trois à quatre heures, entre 1°,5 et 0°,5) :

Sphærechinus D G.
Toxopneustes A E.
Arbacia A D.
Asterias.
Ophidiaster.

3° Chimique (séjour, pendant deux heures, dans les solutions suivantes) :

1° $MgCl^2$.

A. *Faible* (10/8 *n*, étendue de moitié eau de mer) :

Sphærechinus	E	F	G.	
Toxopneustes	B	C	D	E.
Arbacia	B	C	D.	
Asterias.				
Ophidiaster.				

B. *Forte* (20/8 *n*, étendue de moitié eau de mer) :

Sphærechinus	E	F	G.	
Toxopneustes	B	C	D	E.
Arbacia	B	C	D.	
Asterias.				
Ophidiaster.				

2° NaCl, 2 et 1/2 *n*.

A. *Faible* (à 10 p. 100, dans eau de mer) :

Sphærechinus	E	F	G	H	I	J	K	M.	
Toxopneustes	A	B	C	D	E	F	H	I.	
Arbacia	A	B	C	D	E	G	H	I	J.
Asterias.									
Ophidiaster.									

B. *Forte* (à 15 p. 100, dans eau de mer) :

Sphærechinus	E	F	G	H	I	J	K	M.	
Toxopneustes	A	B	C	D	E	F	H	I.	
Arbacia	A	B	C	D	E	G	H	I	J.
Asterias.									
Ophidiaster.									

TABLEAUX
DES CULTURES

I

TABLEAUX DES CULTURES DE SPHÆRECHINUS

Sphærechinus A.

17 avril, 3 h. 1/2.	18 avril, 10 h. matin.	19 avril, 3 h. soir.	20 avril, 10 h. matin.
Témoins.	Fausses segmentations, très nombreuses (2, 3, 4, et jusqu'à l'état de fragmentation complète.	Pourrit sans développement.	Plus rien.
Fécondés.	Blastula actives.	Gastrula et blastula.	Pluteus jeunes, dont qq.-uns attardés. (Bien dévelop. le 21, ils vécurent jusq. 28, ne progr. plus).

Sphærechinus B.

17 avril, 3 h. 1/2.	18 avril, 10 h. matin.	19 avril, 3 h. soir.	20 avril, 10 h. matin.
Témoins.	Aucune trace de développement.	Pourrit sans développement.	»
Fécondés.	Blastula actives.	Gastrula.	Pluteus, comme en A.

Sphærechinus C.

23 avril, 10 h. matin.	24 avril, 10 h. matin.	25 avril, 2 h. soir.
Témoins.	Aucune trace de développement.	»
Fécondés.	Blastula actives.	Gastrula.
Agitation violente.	Les œufs sont en grande partie détruits. On en voit encore d'intacts et quelques fausses segmentations. Pas de segm. vraie.	»

25 avril, 10 h. matin	26 avril, 10 h. matin.	27 avril, 10 h. 1/2.	28 avril, 2 h. 1/2.
Témoins.	Aucune trace de développement.	»	»
»	Fécondés à 2 h. 1/2 par 6 nouveaux ♂.	Blastula.	Gastrula.
Fécondés.	Blastula actives.	Gastrula, passant au pluteus.	Pluteus bien formés.
Agitation faible.	Aucune trace de développement.	»	»
»	Féc. ut sup.	Blastula.	Gastrula.
Refroidissement.	Aucune trace de développement.	»	»
»	Féc. ut sup.	Blastula.	Gastrula.
Asterias glac. ♂	Rien, même dans les œufs entourés de spermatozoïdes.	0, Plus de traces des sperm. Aster.	»
»	Féc. ut sup.	Blastula.	Gastrula.

Sphærechinus E.

9 mai, 2 h. 1/2.	10 mai, 2 heures.	11 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Aucun développement.	Pourris.
Id.	Féc. à 2 h. 1/2, par quatre nouv. ♂.	Pourri sans division, bien que les œufs soient entourés de spermatozoïdes.
Fécondés.	Blastula, encore immobiles.	Gastrula actives jeunes (sphériques).
NaCl, faible.	0, œufs semblent intacts.	0
NaCl, forte.	0, beaucoup d'œufs fragmentés.	0, intacts tr. r., fragm.; 1 division en 2 semble normale.

I

TABLEAUX DES CULTURES DE SPHÆRECHINUS

Sphærechinus A.

17 avril, 3 h. 1/2.	18 avril, 10 h. matin.	19 avril, 3 h. soir.	20 avril, 10 h. matin.
Témoins.	Fausses segmentations, très nombreuses (2, 3, 4, et jusqu'à l'état de fragmentation complète.	Pourrit sans développement.	Plus rien.
Fécondés.	Blastula actives.	Gastrula et blastula.	Pluteus jeunes, dont qq.-uns attardés. (Bien dévelop. le 21, ils vécurent jusq. 28, ne progr. plus).

Sphærechinus B.

17 avril, 3 h. 1/2.	18 avril, 10 h. matin.	19 avril, 3 h. soir.	20 avril, 10 h. matin.
Témoins.	Aucune trace de développement.	Pourrit sans développement.	»
Fécondés.	Blastula actives.	Gastrula.	Pluteus, comme en A.

Sphærechinus C.

23 avril, 10 h. matin.	24 avril, 10 h. matin.	25 avril, 2 h. soir.
Témoins.	Aucune trace de développement.	»
Fécondés.	Blastula actives.	Gastrula.
Agitation violente.	Les œufs sont en grande partie détruits. On en voit encore d'intacts et quelques fausses segmentations. Pas de segm. vraie.	»

Sphærechinus D.

25 avril, 10 h. matin	26 avril, 10 h. matin.	27 avril, 10 h. 1/2.	28 avril, 2 h. 1/2.
Témoins.	Aucune trace de développement.	»	»
»	Fécondés à 2 h. 1/2 par 6 nouveaux ♂.	Blastula.	Gastrula.
Fécondés.	Blastula actives.	Gastrula, passant au pluteus.	Pluteus bien formés.
Agitation faible.	Aucune trace de développement.	»	»
»	Féc. ut sup.	Blastula.	Gastrula.
Refroidissement.	Aucune trace de développement.	»	»
»	Féc. ut sup.	Blastula.	Gastrula.
Asterias glac. ♂	Rien, même dans les œufs entourés de spermatozoïdes.	0, Plus de traces des sperm. Aster.	»
»	Féc. ut sup.	Blastula.	Gastrula.

Sphærechinus E.

9 mai, 2 h. 1/2.	10 mai, 2 heures.	11 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Aucun développement.	Pourris.
Id.	Féc. à 2 h. 1/2, par quatre nouv. ♂.	Pourri sans division, bien que les œufs soient entourés de spermatozoïdes.
Fécondés.	Blastula, encore immobiles.	Gastrula actives jeunes (sphériques).
NaCl, faible.	0, œufs semblent intacts.	0
NaCl, forte.	0, beaucoup d'œufs fragmentés.	0, intacts tr. r., fragm.; 1 division en 2 semble normale.

Sphærechinus E (*Suite*).

9 mai, 2 h. 1/2.	10 mai, 2 heures.	11 mai, 10 h. matin.
$MgCl^2$, faible.	0, plus altérés.	0, pourris.
$MgCl^2$, forte.	0, racornis.	0, racornis et pourris.
Toxopneustes ♂	Quelques blast. immobiles ; presque tous non fécondés.	0, pourris.
Id.	Féc. Sph. ♂, ut sup.	0, pourris.

N. B. — A cause du ressac qui troublait l'eau, tous les sujets de ce jour (Sphærechinus et Toxopneustes) étaient petits, et plusieurs non mûrs. La culture n'a donc pas été suivie, puisqu'il n'y avait plus que les fécondés de vivants.

Sphærechinus F.

14 mai, 2 h. soir.	15 mai, 10 h. 1/2 matin.	16 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Les œufs paraissent en bon état. Il y en a cependant quelques-uns pourris, et d'autres non mûrs. Aucun développement.	Les œufs sont encore pour la plupart intacts. Quelques-uns sont en fausse segmentation. On n'observe qu'une seule division nucléaire, sans segmentation.
Fécondés (?) sp. peu act.	On voit seulement quelques premières segmentations régulières (rien au delà) et quelques œufs intacts. Il y a beaucoup de fausses segmentat., depuis la première jusqu'à blastula : l'irrégularité commençant dès la première.	0, pourri. [L'insuccès de la fécondation normale (c'est-à-dire par ♂ de même espèce) se retrouve dans la culture Sph. J. La cause est la même : l'insuffisance des spermatozoïdes. Le ressac ne permettait pas de se procurer d'autres ♂, et ceux qui furent employés avaient des spermat. peu actifs. Dans la culture J., la refécondation, vingt-trois heures après, donna, en temps normal, des gastrulas. En F, il en eut, sans nul doute été de même ; et, puisque les Arbacia ♂ ont donné des larves, les œufs étaient bons, et les autres séries de cette culture gardent leur valeur

NaCl, forte.	Il y a encore des œufs intacts; et deux blastulas immobiles semblent rég. Mais la plupart des œufs sont profondément altérés; il y a de nombreuses fausses segm., dont quelques-unes simulent des blast. immob., mais sont irrégul.	0
$MgCl^2$, faible.	Il n'y a plus d'intacts que les œufs qui n'étaient pas mûrs. L'immense majorité est à tous les états de fragmentation.	0
$MgCl^2$, forte.	Œufs racornis, et tous morts.	0
Arbacia ♂.	Les spermatoz. (dont un certain nombre se meut encore) sont rassemblés en grande quantité autour des œufs, qui ne présentent aucune trace de segm., ni de fragm., et semblent tout à fait normaux.	Il y a encore des œufs intacts. Les œufs fragmentés sont rares. Presque tous ont donné des blastulas sphériques régulières, pour la plupart immobiles mais dont un assez grand nombre fort actives. (Etant donné l'état du reste de la culture, on renonce à suivre leur développ.)
Toxopneustes ♂.	Une seule première segm. semble normale. Les œufs intacts sont en petit nombre. Presque tous sont fragmentés ou pourris.	0
Ophidiaster oph. ♂.	Les œufs semblent intacts. Quelques-uns fragm. Plus de spermatoz.	0
Asterias glac. ♂.	Exactement même état que ci-dessus.	0

Sphærechinus G.

16 mai, 2 h. soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. matin.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 2 h. soir.
Témoins.	Quelq. œufs sont fragm., ou à la 1re segm. qui est irrég. Qq.-uns pas mûrs. La plupart normaux.	Œufs intacts, ou en fausse segmentation.	Tout est en fausse segmentation ou pourri.	0, pourri.

Sphærechinus E (*Suite*).

9 mai, 2 h. 1/2.	10 mai, 2 heures.	11 mai, 10 h. matin.
$MgCl^2$, faible.	0, plus altérés.	0, pourris.
$MgCl^2$, forte.	0, racornis.	0, racornis et pourris.
Toxopneustes ♂	Quelques blast. immobiles; presque tous non fécondés.	0, pourris.
Id.	Féc. Sph. ♂, ut sup.	0, pourris.

N. B. — A cause du ressac qui troublait l'eau, tous les sujets de ce jour (Sphærechinus et Toxopneustes) étaient petits, et plusieurs non mûrs. La culture n'a donc pas été suivie, puisqu'il n'y avait plus que les fécondés de vivants.

Sphærechinus F.

14 mai, 2 h. soir.	15 mai, 10 h. 1/2 matin.	16 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Les œufs paraissent en bon état. Il y en a cependant quelques-uns pourris, et d'autres non mûrs. Aucun développement.	Les œufs sont encore pour la plupart intacts. Quelques-uns sont en fausse segmentation. On n'observe qu'une seule division nucléaire, sans segmentation.
Fécondés (?) sp. peu act.	On voit seulement quelques premières segmentations régulières (rien au delà) et quelques œufs intacts. Il y a beaucoup de fausses segmentat., depuis la première jusqu'à blastula : l'irrégularité commençant dès la première.	0, pourri. [L'insuccès de la fécondation normale (c'est-à-dire par ♂ de même espèce) se retrouve dans la culture Sph. J. La cause est la même : l'insuffisance des spermatozoïdes. Le ressac ne permettait pas de se procurer d'autres ♂, et ceux qui furent employés avaient des spermat. peu actifs. Dans la culture J., la refécondation, vingt-trois heures après, donna, en temps normal, des gastrulas. En F, il en eut, sans nul doute été de même; et, puisque les Arbacia ♂ ont donné des larves, les œufs étaient bons, et les autres séries de cette culture gardent leur valeur.
NaCl, faible.	Œufs en bon état; quelq. f. segm.; rien de norm.	0
NaCl, forte.	Il y a encore des œufs intacts; et deux blastulas immobiles semblent rég. Mais la plupart des œufs sont profondément altérés; il y a de nombreuses fausses segm., dont quelques-unes simulent des blast. immob., mais sont irrégul.	0
$MgCl^2$, faible.	Il n'y a plus d'intacts que les œufs qui n'étaient pas mûrs. L'immense majorité est à tous les états de fragmentation.	0
$MgCl^2$, forte.	Œufs racornis, et tous morts.	0
Arbacia ♂.	Les spermatoz. (dont un certain nombre se meut encore) sont rassemblés en grande quantité autour des œufs, qui ne présentent aucune trace de segm., ni de fragm., et semblent tout à fait normaux.	Il y a encore des œufs intacts. Les œufs fragmentés sont rares. Presque tous ont donné des blastulas sphériques régulières, pour la plupart immobiles mais dont un assez grand nombre fort actives. (Etant donné l'état du reste de la culture, on renonce à suivre leur développ.)
Toxopneustes ♂.	Une seule première segm. semble normale. Les œufs intacts sont en petit nombre. Presque tous sont fragmentés ou pourris.	0
Ophidiaster oph. ♂.	Les œufs semblent intacts. Quelques-uns fragm. Plus de spermatoz.	0
Asterias glac. ♂.	Exactement même état que ci-dessus.	0

Sphærechinus G.

16 mai, 2 h. soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. matin.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 2 h. soir.
Témoins.	Quelq. œufs sont fragm., ou à la 1re segm. qui est irrég. Qq.-uns pas mûrs. La plupart normaux.	Œufs intacts, ou en fausse segmentation.	Tout est en fausse segmentation ou pourri.	0, pourri.

Sphærechinus G (*Suite*).

16 mai, 2 h. soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. matin.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 2 h. soir.
Témoins.	Fécondés à 4 h. 1/2, par de nouveaux ♂.	Nombreuses blastulas, dont quelq.-unes actives.	Gastrula sph., et j. pluteus.	De gastr. sph. à j. plut.; sans progrès.
Fécondés.	Blastula sphériques, nageant.	Gastrula, et quelq. blastula.	Presque tout : pluteus. Encore quelq. bl. et gastr.	Gr. plut. à l'état max. Aut. moins av., de tailles div.
NaCl, faible.	Les œufs semblent intacts : pas de trace de division.	Œufs intacts, fragmentés ou pourris. Aucun développement.	Rien. Les œufs sont déformés, fragm. ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Id. Vu une seule blastula à paroi très épaisse.	Qq. blast. tr. j. La plup. des œufs comme ci-dessus.	0
NaCl, forte.	Œufs fragmentés et altérés. Encore des œufs intacts.	Presque plus d'intacts. Ceux qui ont gardé leur forme sont brunis. Pas de développement.	Vu une seule blast. active, tr. jeune. Œufs déformés, fragm., ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Ut supra. Les très rares œufs qui sont intacts, sans dév., quoique entourés de spermatozoïdes.	Quelq. œufs intacts, ou à la première segm., *sans membrane*. Le reste pourri.	0
$MgCl^2$, faible.	Œufs presque tous altérés, en fausse segmentation.	0, pourri.	0	0
$MgCl^2$, forte.	Les œufs sont racornis, mais sans trace de fausse segmentation.	0, pourri.	0	0
Refroidissement.	Quelq. œufs sont fragm., d'autres agglomérés; la	La plup. intacts, quelq. fragm. Pas de développe-	Moins altéré que ci-dessus; mais 0.	0

		breux ; mais sans dévelop. quoiq. entourés de sperm.	pement.	
Toxopneustes ♂.	Œufs pour la plupart normaux. Quelq. blastula, dont plus. mobiles.	Quelq. blastula et gastrula.	Encore blast., gastr. et un seul pluteus jeune.	Très rares blastula et gastrul., encore vivantes, mais hydropiques. Le reste racorni ou pourri.
Arbacia ♂.	Œufs entourés de spermatozoïdes, mais sans développement.	0, pourris sans développement.	0	0

Sphærechinus H.

21 mai, 10 h. matin.	22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Les œufs sont presque tous sans dévelop. On voit pourtant quelq. blastula mobiles, en général naines ; une seule paraît normale.	On ne voit plus aucun développement.
Id.	Fécondés à 2 heures, par des ♂ nouveaux.	Blastula.
Fécondés.	Presque tout : blastula norm. et actives. Très rares f. segm.	Gastrula.
NaCl, faible.	Altérés, ou en f. segm.	0
NaCl, forte.	Id.	0
Toxopneustes ♂.	Œufs intacts, ent. ou non de spermat. Blast. act.	Gastrula irrégulières, rares (hydropiques).
Id.	Féc. ut sup.	Blastula au début de l'invag. gastrul.
Arbacia ♂.	Œufs intacts, ent. ou non de sperm. ; aucun dév.	Œufs intacts, fragm. ou pourris. 0 dév.
Id.	Féc. ut. sup.	Blastula.

Sphærechinus G (*Suite*).

16 mai, 2 h. soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. matin.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 2 h. soir.
Témoins.	Fécondés à 4 h. 1/2, par de nouveaux ♂.	Nombreuses blastulas, dont quelq.-unes actives.	Gastrula sph., et j. pluteus.	De gastr. sph. à j. plut.; sans progrès.
Fécondés.	Blastula sphériques, nageant.	Gastrula, et quelq. blastula.	Presque tout : pluteus. Encore quelq. bl. et gastr.	Gr. plut. à l'état max. Aut. moins av., de tailles div.
NaCl, faible.	Les œufs semblent intacts : pas de trace de division.	Œufs intacts, fragmentés ou pourris. Aucun développement.	Rien. Les œufs sont déformés, fragm. ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Id. Vu une seule blastula à paroi très épaisse.	Qq. blast. tr. j. La plup. des œufs comme ci-dessus.	0
NaCl, forte.	Œufs fragmentés et altérés. Encore des œufs intacts.	Presque plus d'intacts. Ceux qui ont gardé leur forme sont brunis. Pas de développement.	Vu une seule blast. active, tr. jeune. Œufs déformés, fragm., ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Ut supra. Les très rares œufs qui sont intacts, sans dév., quoique entourés de spermatozoïdes.	Quelq. œufs intacts, ou à la première segm., *sans membrane*. Le reste pourri.	0
$MgCl^2$, faible.	Œufs presque tous altérés, en fausse segmentation.	0, pourri.	0	0
$MgCl^2$, forte.	Les œufs sont racornis, mais sans trace de fausse segmentation.	0, pourri.	0	0
Refroidissement.	Quelq. œufs sont fragm., d'autres agglomérés; la plupart normaux.	La plup. intacts, quelq. fragm. Pas de développement.	Moins altéré que ci-dessus; mais 0.	0
Refroidissement.	Féc. ut sup.	Œufs intacts assez nombreux; mais sans dévelop. quoiq. entourés de sperm.	0, pourri sans développement.	0
Toxopneustes ♂.	Œufs pour la plupart normaux. Quelq. blastula, dont plus. mobiles.	Quelq. blastula et gastrula.	Encore blast., gastr. et un seul pluteus jeune.	Très rares blastula et gastrul., encore vivantes, mais hydropiques. Le reste racorni ou pourri.
Arbacia ♂.	Œufs entourés de spermatozoïdes, mais sans développement.	0, pourris sans développement.	0	0

Sphærechinus H.

21 mai, 10 h. matin.	22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Les œufs sont presque tous sans dévelop. On voit pourtant quelq. blastula mobiles, en général naines; une seule parait normale.	On ne voit plus aucun développement.
Id.	Fécondés à 2 heures, par des ♂ nouveaux.	Blastula.
Fécondés.	Presque tout : blastula norm. et actives. Très rares f. segm.	Gastrula.
NaCl, faible.	Altérés, ou en f. segm.	0
NaCl, forte.	Id.	0
Toxopneustes ♂.	Œufs intacts, ent. ou non de spermat. Blast. act.	Gastrula irrégulières, rares (hydropiques).
Id.	Féc. ut sup.	Blastula au début de l'invag. gastrul.
Arbacia ♂.	Œufs intacts, ent. ou non de sperm.; aucun dév.	Œufs intacts, fragm. ou pourris. 0 dév.
Id.	Féc. ut. sup.	Blastula.

Sphærechinus I.

23 mai, 2 h. soir.	24 mai, 10 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Blastula actives, avec épaississement au niveau du blastopore futur. Œufs pour la plupart intacts.	Surf. : nombre immense de blastula norm. Fond id. plus j. et œufs intacts.	Surf. : tout est gastrula norm. très act. Fond de blast. à gastr. rég. ou irrég. Œufs altérés, avec ou sans comm. de développement.	Encore gastr. norm. très actives. Blast. et gastrul. irrég. (hydr.) bien plus nombr. Mais il y a aussi des pluteus, les uns tr. j., les autres plus gr. que les fécondés.
Fécondés.	Blastula jeunes, encore immobiles pour la plupart, et au fond ; ainsi que quelques œufs altérés.	Gastr. très dév. et très actives. Au fond de moins actives, et encore des blast.	Début de la forme plut. Tout, tr. act. au fond, et surtout héliotr. —. Enc. gastrulas sph.	Pluteus très nombreux ; mais tr. jeunes. Encore des gastr. sph. La culture est sans progrès sur le 27.
NaCl, faible.	Presque tous les œufs sont intacts. Il y en a de pourris ; on ne voit, au fond, qu'une blastula irrégulière ; rien à la surface.	Œufs altérés, ou en f. segm. ; les rég. ont bruni. Aucun dév. normal.	Vu une seule petite blastula active. Sauf cela, tout semble plus ou moins altéré.	0
Id.	Fécondé, à 2 h., par six nouveaux ♂.	Beaucoup de blast. norm. moins act. que les parth. Tout est segm., beaucoup irrégulières.	Gastrula régulières et actives ; et blastula régulières ou irrégulières.	0
NaCl, forte.	Quelq. blastula immobiles, dont une seule régulière. On ne voit rien à la surface. Presque tous les œufs sont pourris.	Surf. : trois blast. hydr. et une gastrula immobile.	Blast. hydr. ou naines ; une gastr. irrégulière.	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. blastula actives, naines ou hydr., 2 gastr. semblent norm. ; le reste	Même état que le 25, aucun progrès.	0

	actives à la surf. D'autres régul. ou irrég. au fond. Œufs intacts ou altérés.	quelques petites blastula immob. Encore quelques œufs intacts ; r. pourri.		
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : quelques blastula très jeunes, actives.	Surf. : rien. Les larves d'hier sont au fond, sans progrès.	0
Arbacia ♂.	Rien à la surface. Fond : œufs intacts, la plup. entourés de sperm. Vu une prem. segm. et une blast. immobile.	Surf. : 0. Fond : une blast. naine immob., œufs f. s.	Surf. : très p. blast. irrég. Fond pourri.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : 0. Fond : très r. blast. irrég. mortes ; œufs pourris sans développement.	0, plus rien.	0

Sphærechinus J.

28 mai, 2 h. 1/2 soir. —	29 mai, 10 h. matin. —	30 mai, 10 h. matin. —
Témoins.	Quelqu. segm. tr. r. Le reste, sans aucun développement.	Surf. : Vu 2 j. pluteus, bien dév., mais immob. Quelq. œufs intacts ; presque tout pourri.
Id.	Fécondé, à 1 h. 1/2, par trois nouveaux ♂.	Surf. : Blast. et gastr. rég. nombr. Fond : larves irrég., œufs altérés, t. segm.
Fécondés.	Les spermatozoïdes étaient peu actifs. Aussi ne voit-on que quelq. œufs, arrêtés à la première segm. Presque tous sont intacts.	Surf. : rien. Fond : beaucoup d'œufs pourris.
Id.	Refécondé ut sup.	Beaucoup de blast. et de tr. j. gastr. très actives.
NaCl, faible.	Surf. : rien. Œufs presque tous intacts ; tr. rares fragm.	Surf. : rien. Fond : œufs un peu racornis, ou tout à fait pourris.

Sphærechinus I.

23 mai, 2 h. soir.	24 mai, 10 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Blastula actives, avec épaississement au niveau du blastopore futur. Œufs pour la plupart intacts.	Surf. : nombre immense de blastula norm. Fond id. plus j. et œufs intacts.	Surf. : tout est gastrula norm. très act. Fond de blast. à gastr. rég. ou irrég. Œufs altérés, avec ou sans comm. de développement.	Encore gastr. norm. très actives. Blast. et gastrul. irrég. (hydr.) bien plus nombr. Mais il y a aussi des pluteus, les uns tr. j., les autres plus gr. que les fécondés.
Fécondés.	Blastula jeunes, encore immobiles pour la plupart, et au fond ; ainsi que quelques œufs altérés.	Gastr. très dév. et très actives. Au fond de moins actives, et encore des blast.	Début de la forme plut. Tout, tr. act. au fond, et surtout héliotr. —. Enc. gastrulas sph.	Pluteus très nombreux : mais tr. jeunes. Encore des gastr. sph. La culture est sans progrès sur le 27.
NaCl, faible.	Presque tous les œufs sont intacts. Il y en a de pourris ; on ne voit, au fond, qu'une blastula irrégulière ; rien à la surface.	Œufs altérés, ou en f. segm. ; les rég. ont bruni. Aucun dév. normal.	Vu une seule petite blastula active. Sauf cela, tout semble plus ou moins altéré.	0
Id.	Fécondé, à 2 h., par six nouveaux ♂.	Beaucoup de blast. norm. moins act. que les parth. Tout est segm., beaucoup irrégulières.	Gastrula régulières et actives ; et blastula régulières ou irrégulières.	0
NaCl, forte.	Quelq. blastula immobiles, dont une seule régulière. On ne voit rien à la surface. Presque tous les œufs sont pourris.	Surf. : trois blast. hydr. et une gastrula immobile.	Blast. hydr. ou naines ; une gastr. irrégulière.	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. blastula actives, naines ou hydr., 2 gastr. semblent norm. ; le reste pourri.	Même état que le 25, aucun progrès.	0
Toxopneustes ♂.	Quelq. blastula rég. et actives à la surf. D'autres régul. ou irrég. au fond. Œufs intacts ou altérés.	Surf. : plus rien. Fond : quelques petites blastula immob. Encore quelques œufs intacts ; r. pourri.	0, plus rien.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : quelques blastula très jeunes, actives.	Surf. : rien. Les larves d'hier sont au fond, sans progrès.	0
Arbacia ♂.	Rien à la surface. Fond : œufs intacts, la plup. entourés de sperm. Vu une prem. segm. et une blast. immobile.	Surf. : 0. Fond : une blast. naine immob., œufs f. s.	Surf. : très p. blast. irrég. Fond pourri.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : 0. Fond : très r. blast. irrég. mortes ; œufs pourris sans développement.	0, plus rien.	0

Sphærechinus J.

28 mai, 2 h. 1/2 soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Quelqu. segm. tr. r. Le reste, sans aucun développement.	Surf. : Vu 2 j. pluteus, bien dév., mais immob. Quelq. œufs intacts ; presque tout pourri.
Id.	Fécondé, à 1 h. 1/2, par trois nouveaux ♂.	Surf. : Blast. et gastr. rég. nombr. Fond : larves irrég., œufs altérés, t. segm.
Fécondés.	Les spermatozoïdes étaient peu actifs. Aussi ne voit-on que quelq. œufs, arrêtés à la première segm. Presque tous sont intacts.	Surf. : rien. Fond : beaucoup d'œufs pourris.
Id.	Refécondé ut sup.	Beaucoup de blast. et de tr. j. gastr. très actives.
NaCl, faible.	Surf. : rien. Œufs presque tous intacts ; tr. rares fragm.	Surf. : rien. Fond : œufs un peu racornis, ou tout à fait pourris.

Sphærechinus J (*Suite*).

28 mai, 2 h. 1/2 soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.
»	Fécondé ut sup.	Surf. : quelq. blastula et gastrula actives, rég. ou irrég. Fond : pourri.
NaCl, forte.	Tous les œufs mûrs sont fragmentés ou pourris. Quelq.-uns non mûrs sont intacts.	Surface : rien. Fond : pourri.
Id.	Féc. ut sup.	Id.
Toxopneustes ♂.	Surf. : rien. Fond : presque pas d'intacts. Tous fragm. ou pourris.	Surf. : jeunes blastula, un peu irrég. (hydrop.). Fond : pourri.
Arbacia ♂.	Œufs intacts; grosses blastula (immob.) tr. rég.; d'autres irrégulières. Il reste très peu de spermatozoïdes autour des œufs.	Surf. : rien. Fond : blast. immobiles (hydrop.); plus de normales ; œufs pourris.

Sphærechinus K.

30 mai, 10 h. m.	31 mai, 10 h. matin.	1er juin, 9 h. 1/2 matin.	2 juin, 10 h. matin.	4 juin, 10 h. matin.	5 juin, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : blast. encore très peu actives. Fond : œufs intacts assez nombr.; id., en fausse segmentation.	On ne voit plus rien à la surface. Fond : quelques œufs int., le reste en f. segmentation.	Plus rien de normal.	0	0
Fécondés.	Blastula très actives, dont la moitié montre l'épaississement au futur blastopore. Fond : tout est segmenté.	Gastr. passant aux plut., tr. act. surtout hél. —. Quelq. gastr., et larves plus av. au fond.	Surf. : plus rien. Fond : tous états, de gastr. à plut. j.; vivants, mais peu act.	Surf. : rien. Fond : plutei vivants à br. bien marqués, mais courts ; larves plus jeunes.	Touj. même état. Les larves âgées périssent, tandis que d'autres arrivent à leur tour à cet état de plut. tr. jeune.
NaCl, faible.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, et quelq. altérés.	Surf. : rien. Fond : œufs en partie déformés.	0	0	0

	Surf.: rien. Fond: quelq.-uns intacts; la tr. gr. majorité est altérée.	Id., œufs crénelés, et pourrissant.	0	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0	0	0
Toxopn. ♂.	Œufs presque tous déformés (allongés en cornue ou en boudin), fragmentés, ou pourris.	Surf. : rien. Fond : pourrissant.	0	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0	0	0
Arbacia ♂.	Un peu plus d'œufs intacts qu'avec Tox. ; mais la plupart déformés. Aucun développement non plus.	Id.	0	0	0
Id.	Féc. ut. sup.	Id.	0	0	0

Sphærechinus L.

31 mai, 5 h. soir. —	1er juin, 9 h. 1/2 matin. —	2 juin, 10 h. matin. —	4 juin, 10 h. matin. —	5 juin, 10 h. matin. —
Témoins.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, déform. fragm. ou s'altérant.	Sans développement. La plupart des œufs est altéré.	0. Fond pourri.	0
Fécondés.	Grosses blastula ; la plup. avec l'épaississ. Fond : blast. plus jeunes, dont plusieurs immob. Tout segm.	Surf. : rares blastula ou gastr. hydrop. (exog.). Fond (héliotr. —) : gastr. norm. actives.	Surf. : rien. Fond : gastr. passant aux pluteus, et pluteus viv. à bras très courts.	Les larves périssent sans dépasser l'état plut. j. Les plus j. y parviennent à leur tour.

Sphærechinus J (*Suite*).

28 mai, 2 h. 1/2 soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.
»	Fécondé ut sup.	Surf. : quelq. blastula et gastrula actives, rég. ou irrég. Fond : pourri.
NaCl, forte.	Tous les œufs mûrs sont fragmentés ou pourris. Quelq.-uns non mûrs sont intacts.	Surface : rien. Fond : pourri.
Id.	Féc. ut sup.	Id.
Toxopneustes ♂.	Surf. : rien. Fond : presque pas d'intacts. Tous fragm. ou pourris.	Surf. : jeunes blastula, un peu irrég. (hydrop.). Fond : pourri.
Arbacia ♂.	Œufs intacts ; grosses blastula (immob.) tr. rég. ; d'autres irrégulières. Il reste très peu de spermatozoïdes autour des œufs.	Surf. : rien. Fond : blast. immobiles (hydrop.) ; plus de normales ; œufs pourris.

Sphærechinus K.

30 mai, 10 h. m.	31 mai, 10 h. matin.	1er juin, 9 h. 1/2 matin.	2 juin, 10 h. matin.	4 juin, 10 h. matin.	5 juin, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : blast. encore très peu actives. Fond : œufs intacts assez nombr. ; id., en fausse segmentation.	On ne voit plus rien à la surface. Fond : quelques œufs int., le reste en f. segmentation.	Plus rien de normal.	0	0
Fécondés.	Blastula très actives, dont la moitié montre l'épaississement au futur blastopore. Fond : tout est segmenté.	Gastr. passant aux plut., tr. act. surtout hél. —. Quelq. gastr., et larves plus av. au fond.	Surf. : plus rien. Fond : tous états, de gastr. à plut. j. ; vivants, mais peu act.	Surf. : rien. Fond : plutei vivants à br. bien marqués, mais courts ; larves plus jeunes.	Touj. même état. Les larves âgées périssent, tandis que d'autres arrivent à leur tour à cet état de plut. tr. jeune.
NaCl, faible.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, et quelq. altérés.	Surf. : rien. Fond : œufs en partie déformés.	0	0	0
Id.	Fécondé à 11 h. du matin, par quatre nouveaux ♂.	Id., œufs altérés ou pourris.	0	0	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : quelq.-uns intacts ; la tr. gr. majorité est altérée.	Id., œufs crénelés, et pourrissant.	0	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0	0	0
Toxopn. ♂.	Œufs presque tous déformés (allongés en cornue ou en boudin), fragmentés, ou pourris.	Surf. : rien. Fond : pourrissant.	0	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0	0	0
Arbacia ♂.	Un peu plus d'œufs intacts qu'avec Tox. ; mais la plupart déformés. Aucun développement non plus.	Id.	0	0	0
Id.	Féc. ut. sup.	Id.	0	0	0

Sphærechinus L.

31 mai, 5 h. soir.	1er juin, 9 h. 1/2 matin.	2 juin, 10 h. matin.	4 juin, 10 h. matin.	5 juin, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, déform. fragm. ou s'altérant.	Sans développement. La plupart des œufs est altéré.	0. Fond pourri.	0
Fécondés.	Grosses blastula ; la plup. avec l'épaississ. Fond : blast. plus jeunes, dont plusieurs immob. Tout segm.	Surf. : rares blastula ou gastr. hydrop. (exog.). Fond (héliotr. —) : gastr. norm. actives.	Surf. : rien. Fond : gastr. passant aux pluteus, et pluteus viv. à bras très courts.	Les larves périssent sans dépasser l'état plut. j. Les plus j. y parviennent à leur tour.

Sphærechinus M.

5 juin, 10 h. matin.	6 juin, 10 h. matin.	7 juin, 10 h. matin.	8 juin, 9 h. 1/2 matin.
Témoins.	Surf. : blastula gr. et tr. actives. Fond : beaucoup d'œufs intacts, et des larves immobiles.	Dans toute la cuv. : tous états de blast. à plut. à gr. bras. Encore œufs intacts.	Tout est au fond : œufs intacts, larves à tous états, de blast. à gr. plut. Ceux-ci morts.
Fécondés.	Surf. : blast. plus avancées (début de la gastr.). Fond : tous les œufs sont segmentés et à divers états.	Tr. peu gastr. (ou exogastr.). Pluteus de toutes tailles, tr. actifs, surtout hél. —.	Grands pluteus, la plupart au fond (hél. —). Tout est vivant.
NaCl, faible.	Surf. : blast. peu nombreuses, plus jeunes que les parth. Fond : grande majorité d'œufs intacts. Quelques-uns sont altérés.	Blast. et gastr. hydrop. actives. Quelq.-unes norm. pl. pet. que les parth. Œufs intacts, crénelés, fragm. ou pourris. Aucun pluteus.	Surf. : rien. Fond : blastula hydropiques, gastrula irrég. et quelq.-unes rég. ; petits pluteus.
Id.	Fécondé à 2 heures par quatre nouveaux ♂.	Tr. nombr. blast. et gastr. actives, mais la plupart irrég. Rien au delà de gastrula. Au fond, tout est segm. arrêté à div. stades.	Surf. et fond : Il ne reste plus que des blast. rég. et irrég., des gastr. et des plut. rég, et actifs. Le reste est pourri.
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : quelq. œufs intacts ; gr. majorité fausse segm.	Surf. : rien. Fond : œufs altérés, sans développement.	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0
Toxopneustes ♂.	Surf. : blastula et gastrula très actives et très nombr. Fond : encore beaucoup d'œufs intacts.	Gastr. et j. plut. nettement bâtards. Fond : plus d'œufs int. ; larves de blast. à plut. (Sph.).	Larves à tous états, de blast. à pluteus assez gr. ; les uns Sph., les autres bâtards.
Id.	Féc. ut sup.	De blast. à j. plut. nettement Sph. Fond : tous les œufs segm. et pourr., surtout à l'état de blast.	Pluteus rares, presque tous Sph., mais sans progrès. La culture pourrit.
Arbacia ♂.	Surf. : blast. jeunes et très rares.	Surf. : blast. hydr. encore act.	Même état que le 7 ; les plut. un

Id.	Féc. ut sup.	Surf. : ut sup., mais quelq. gastr. rég. jeunes. Fond : ut sup., plut. plus jeunes, tous Sphær.	Sans progrès sur le 7. Il n'y a plus de vivant que les pluteus, tous Sphærechinus

Sphærechinus N.

6 juin, 3 h. soir.	7 juin, 9 h. 1/2 matin.	8 juin, 9 h. 1/2 matin.
Témoins.	Surf. : rien. Fond : une première div. incomplète. Œufs intacts ou altérés.	Pourri, sans aucun développement.
Fécondés.	Surf. : rien. Fond : tout est à l'état de blastula immobiles ou très peu actives.	Larves actives de blast. (rares et irrég.) à gastr. nombreuses, et jeunes pluteus peu nombreux.

II

TABLEAUX DES CULTURES DE TOXOPNEUSTES

Toxopneustes A.

2 mai, 2 h. soir.	3 mai, 10 h. 1/2 matin.	4 mai, 10 h. matin.	5 mai, 10 h. matin.
Témoins	Aucun développement.	Quelq. fausses seg. Aucun dév. régulier.	0
Id.	Fécondé à 2 h. 1/2, par 8 nouveaux ♂.	Blast., passant à gastrula.	Pluteus, et l. moins avancées.
Fécondés	Blastula à divers états. La plupart comm. à s'invag.	J. pluteus, plus ou moins avancés.	Pluteus.

Sphærechinus M.

5 juin, 10 h. matin.	6 juin, 10 h. matin.	7 juin, 10 h. matin.	8 juin, 9 h. 1/2 matin.
Témoins.	Surf. : blastula gr. et tr. actives. Fond : beaucoup d'œufs intacts, et des larves immobiles.	Dans toute la cuv. : tous états de blast. à plut. à gr. bras. Encore œufs intacts.	Tout est au fond : œufs intacts, larves à tous états, de blast. à gr. plut. Ceux-ci morts.
Fécondés.	Surf. : blast. plus avancées (début de la gastr.). Fond : tous les œufs sont segmentés et à divers états.	Tr. peu gastr. (ou exogastr.). Pluteus de toutes tailles, tr. actifs, surtout hél. —.	Grands pluteus, la plupart au fond (hél. —). Tout est vivant.
NaCl, faible.	Surf. : blast. peu nombreuses, plus jeunes que les parth. Fond : grande majorité d'œufs intacts. Quelques-uns sont altérés.	Blast. et gastr. hydrop. actives. Quelq.-unes norm. pl. pet. que les parth. Œufs intacts, crénelés, fragm. ou pourris. Aucun pluteus.	Surf. : rien. Fond : blastula hydropiques, gastrula irrég. et quelq.-unes rég. ; petits pluteus.
Id.	Fécondé à 2 heures par quatre nouveaux ♂.	Tr. nombr. blast. et gastr. actives, mais la plupart irrég. Rien au delà de gastrula. Au fond, tout est segm. arrêté à div. stades.	Surf. et fond : Il ne reste plus que des blast. rég. et irrég., des gastr. et des plut. rég, et actifs. Le reste est pourri.
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : quelq. œufs intacts; gr. majorité fausse segm.	Surf. : rien. Fond : œufs altérés, sans développement.	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0
Toxopneustes ♂.	Surf. : blastula et gastrula très actives et très nombr. Fond : encore beaucoup d'œufs intacts.	Gastr. et j. plut. nettement bâtards. Fond : plus d'œufs int. ; larves de blast. à plut. (Sph.).	Larves à tous états, de blast. à pluteus assez gr. ; les uns Sph., les autres bâtards.
Id.	Féc. ut sup.	De blast. à j. plut. nettement Sph. Fond : tous les œufs segm. et pourr., surtout à l'état de blast.	Pluteus rares, presque tous Sph., mais sans progrès. La culture pourrit.
Arbacia ♂.	Surf. : blast. jeunes et très rares. Fond : beaucoup d'œufs intacts; quelq.-uns altérés ; jeunes larves immobiles ou presque.	Surf. : blast. hydr. encore act. rares. Fond : de blast. à j. plut. Sph. Fort peu de bâtards.	Même état que le 7; les plut. un peu plus gr., sont nettement Sphærechinus.
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : ut sup., mais quelq. gastr. rég. jeunes. Fond : ut sup., plut. plus jeunes, tous Sphær.	Sans progrès sur le 7. Il n'y a plus de vivant que les pluteus, tous Sphærechinus

Sphærechinus N.

6 juin, 3 h. soir.	7 juin, 9 h. 1/2 matin.	8 juin, 9 h. 1/2 matin.
Témoins.	Surf. : rien. Fond : une première div. incomplète. Œufs intacts ou altérés.	Pourri, sans aucun développement.
Fécondés.	Surf. : rien. Fond : tout est à l'état de blastula immobiles ou très peu actives.	Larves actives de blast. (rares et irrég.) à gastr. nombreuses, et jeunes pluteus peu nombreux.

II

TABLEAUX DES CULTURES DE TOXOPNEUSTES

Toxopneustes A.

2 mai, 2 h. soir.	3 mai, 10 h. 1/2 matin.	4 mai, 10 h. matin.	5 mai, 10 h. matin.
Témoins	Aucun développement.	Quelq. fausses seg. Aucun dév. régulier.	0
Id.	Fécondé à 2 h. 1/2, par 8 nouveaux ♂.	Blast., passant à gastrula.	Pluteus, et l. moins avancées.
Fécondés	Blastula à divers états. La plupart comm. à s'invag.	J. pluteus, plus ou moins avancés.	Pluteus.

Toxopneustes A (*Suite*).

2 mai, 2 h. soir.	3 mai, 10 h. 1/2 matin.	4 mai, 10 h. matin.	5 mai, 10 h. matin.
Agitation faible.	Quelq. fausses segm. Aucune rég. Œufs en général intacts.	Œufs intacts, en fausse segm. ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. blastula et gastrula.	Quelq. pluteus, et l. m. av.
Agitation forte.	Exactement comme l'agit. faible ; mais il y a plus d'œufs en f. segm.	Œufs int., en f. segm., ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. blastula et gastrula.	Quelq. pluteus et l. m. av.
NaCl, faible.	Quelq. blastula très jeunes. Pr. tous les œufs intacts.	Quelq. blast. et gastr. Plus d'œufs intacts.	Quelq. gastrula. Pas de pluteus.
Id.	Féc. ut sup.	Tout est au moins blast. La plup. gastr.	Pluteus, et l. m. av.
NaCl, forte.	Aucune larve. Œufs pourris, ou en seg. irrég., aucune rég.	Quelq. œufs intacts ; la plup. pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. blastula très rares.	Sans progrès sur le 4, pourrit.
Refroidissement.	Quelq. blastula immobiles ; d'autres actives mais anormales ; la plup. d'œufs int. ; un seul à la première seg. (sans membr.) ; beaucoup de segm. irrég. (fausse segm.), et d'œufs pourris.	On ne voit plus rien à la surface. Les œufs sont encore en partie intacts, la plup. en fausse segm. ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Gastr. tr. j., ou blast., la plupart immobiles.	Quelq. blast. et gastr. et pluteus les plus grands de la série.
Asterias glac. ♂	Œufs intacts ; mais sans aucun	Tous les œufs intacts	0

Id.	Féc. ut sup.	Œufs intacts ou pourris, sans sperm. Aucun développement.	0

Toxopneustes B.

7 mai, 2 h. soir.	8 mai, 10 h. matin.	9 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Œufs intacts, ou en fausse segmentation.	Œufs intacts ou en fausse segm. 0 dév.
Fécondés.	Blastula immobiles.	Gastrula encore jeunes (sph.).
NaCl, faible.	Des œufs intacts; mais la plupart déformés ou en fausse segmentation.	Presque tous les œufs sont pourris.
NaCl, forte.	Id., Id. — N.B. — Des œufs sans aucun développement montrent une apparence en tout semblable à la soi-disant « membr. de fécondation ».	Mieux conservé; mais commence à pourrir.
$MgCl^2$, faible.	Très peu d'œufs intacts; presque tous en fausse segmentation.	Tout est fragmenté et pourri.
$MgCl^2$, forte.	Œufs décolorés, vacuolisés; aucun développement.	Pourri, sans fragmentation.
Arbacia ♂.	Aucun développement. Œufs intacts ou pourris.	Œufs intacts ou pourrissant. 0 dév.

Toxopneustes C.

9 mai, 2 h. soir.	10 mai, 2 h. soir.	11 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Œufs int. pour la plup.; fausses segm. nombr. Vu une blast. immobile, et à paroi très épaisse.	Aucun développement.
Id.	Fécondé à 2 h. et demi, par 4 nouveaux ♂.	Les œufs s'altèrent, sans dév., bien qu'entourés de spermatozoïdes.
Fécondés.	Des blast. act.; mais la plup. sont encore immob.	Gastrula jeunes (enc. sph.).

Toxopneustes A (*Suite*).

2 mai, 2 h. soir.	3 mai, 10 h. 1/2 matin.	4 mai, 10 h. matin.	5 mai, 10 h. matin.
Agitation faible.	Quelq. fausses segm. Aucune rég. Œufs en général intacts.	Œufs intacts, en fausse segm. ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. blastula et gastrula.	Quelq. pluteus, et l. m. av.
Agitation forte.	Exactement comme l'agit. faible; mais il y a plus d'œufs en f. segm.	Œufs int., en f. segm., ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. blastula et gastrula.	Quelq. pluteus et l. m. av.
NaCl, faible.	Quelq. blastula très jeunes. Pr. tous les œufs intacts.	Quelq. blast. et gastr. Plus d'œufs intacts.	Quelq. gastrula. Pas de pluteus.
Id.	Féc. ut sup.	Tout est au moins blast. La plup. gastr.	Pluteus, et l. m. av.
NaCl, forte.	Aucune larve. Œufs pourris, ou en seg. irrég., aucune rég.	Quelq. œufs intacts; la plup. pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. blastula très rares.	Sans progrès sur le 4, pourrit.
Refroidissement.	Quelq. blastula immobiles; d'autres actives mais anormales; la plup. d'œufs int.; un seul à la première seg. (sans membr.); beaucoup de segm. irrég. (fausse segm.), et d'œufs pourris.	On ne voit plus rien à la surface. Les œufs sont encore en partie intacts, la plup. en fausse segm. ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Gastr. tr. j., ou blast., la plupart immobiles.	Quelq. blast. et gastr. et pluteus les plus grands de la série.
Asterias glac. ♂.	Œufs intacts; mais sans aucun développement, quoique entourés de spermatozoïdes.	Tous les œufs, intacts ou pourris, sont entourés de spermat. Aucun développement.	0
Id.	Féc. ut sup.	Œufs intacts ou pourris, sans sperm. Aucun développement.	0

Toxopneustes B.

7 mai, 2 h. soir.	8 mai, 10 h. matin.	9 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Œufs intacts, ou en fausse segmentation.	Œufs intacts ou en fausse segm. 0 dév.
Fécondés.	Blastula immobiles.	Gastrula encore jeunes (sph.).
NaCl, faible.	Des œufs intacts; mais la plupart déformés ou en fausse segmentation.	Presque tous les œufs sont pourris.
NaCl, forte.	Id., Id. — N.B. — Des œufs sans aucun développement montrent une apparence en tout semblable à la soi-disant « membr. de fécondation ».	Mieux conservé; mais commence à pourrir.
$MgCl^2$, faible.	Très peu d'œufs intacts; presque tous en fausse segmentation.	Tout est fragmenté et pourri.
$MgCl^2$, forte.	Œufs décolorés, vacuolisés; aucun développement.	Pourri, sans fragmentation.
Arbacia ♂.	Aucun développement. Œufs intacts ou pourris.	Œufs intacts ou pourrissant. 0 dév.

Toxopneustes C.

9 mai, 2 h. soir.	10 mai, 2 h. soir.	11 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Œufs int. pour la plup.; fausses segm. nombr. Vu une blast. immobile, et à paroi très épaisse.	Aucun développement.
Id.	Fécondé à 2 h. et demi, par 4 nouveaux ♂.	Les œufs s'altèrent, sans dév., bien qu'entourés de spermatozoïdes.
Fécondés.	Des blast. act.; mais la plup. sont encore immob.	Gastrula jeunes (enc. sph.).

Toxopneustes C (*Suite*).

9 mai, 2 h. soir.	10 mai, 2 h. soir.	11 mai, 10 h. matin.
NaCl, faible.	La majorité des œufs int. Un assez gr. nombre en fausse segmentation.	Œufs int. ou fragm. 0 dév.
NaCl forte.	Les œufs sont plus altérés que ci-dessus.	Vu une seule blast. irrég. Le reste ut sup.
$MgCl^2$, faible.	Encore plus altérés, et toujours aucun développement.	Racornis et pourris. 0 dév.
$MgCl^2$, forte.	Œufs racornis et momifiés. Aucun dév.	Id. Id. 0 dév.
Sphærechinus ♂.	Vu une seule blast. immob. (parth. ?). Les œufs sont généralement intacts.	Œufs int. ou altérés. Plus rien autre.
Id.	Fécondé par les 4 ♂ Tox.	Œufs int. ou altérés. Vu 1 s. blast. à paroi très épaisse.

Toxopneustes D.

14 mai, 2 h. soir.	15 mai, 11 h. matin.	16 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Quelq. blastula et gastrula actives. La plupart des œufs intacts.	Les larves, plus rares, se détruisent sans progrès sur leur état du 15, et sont abandonnées.
Fécondés.	Gastr. tr. act., et quelq. blast. Le dév. est plus avancé que chez les témoins. Il ne reste plus d'œufs non segm.	Blast. très rares. Nombr. gastrula et pluteus déjà assez développées.
NaCl, faible.	Sans développement. Les œufs sont int. ou q.q.-uns en fausse segment.	0
NaCl, forte.	Sans dévelop. Les œufs sont presque tous fragm.	0
$MgCl^2$, faible.	Plus rien de normal. Les œufs sont profondément	

	non fragm. comme ci-dessus.	
Sphærechinus ♂.	Pourri, sans aucun développement.	0
Arbacia ♂.	Quelq. œufs sont pourris; mais la plup. int. et, quoique entourés de spermatozoïdes, dont beaucoup sont enc. viv., sans développement.	0
Asterias glac. ♂.	O dév. Œufs intacts, très rares fragm.	0
Ophidiaster oph. ♂.	O dév. Œufs fragmentés plus nombreux.	0
N. B. — Les fécondés de cette culture ont seuls été conservés jusqu'au 21; sans progrès sensible.		

Toxopneustes E.

16 mai, 2 h. soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. soir.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Œufs intacts, déformés ou fragmentés, non segm.	Œufs int., fragm. (f. segm.), et pourris.	0 dév., tout est pourri.	0
Id.	Fécondés à 4 h. par 5 nouveaux ♂	Blast. act., rég. et irrég.; œufs ut sup.	Gastrula et blastula actives.	Larves à tous les états, depuis la gastr. tr. j., jusqu'à plut. à bras bien marqués.
Fécondés.	Gastrula commençant à se transformer. Quelq. blastula.	Plut. à div. états; quelq. tr. av.; quelq. gastr.	Rien que des pluteus, de tailles diverses : quelq. max., héliotr. — au fond.	Pluteus sans progrès sur le 19.
NaCl, faible.	Vu 1 seule blast. immob. La plup. des œufs plus alt. que les témoins.	Pas de larves; œufs int. fragm. ou pourris.	0 dév., tout est pourri.	0
NaCl, forte.	Beaucoup de blastula immob. et d'actives. Œufs ut sup.	Nombr. blast. et gastr. act.; œufs ut sup.	Plus que quelq. blast. hydrop. œufs pourris.	0

Toxopneustes C (*Suite*).

9 mai, 2 h. soir.	10 mai, 2 h. soir.	11 mai, 10 h. matin.
NaCl, faible.	La majorité des œufs int. Un assez gr. nombre en fausse segmentation.	Œufs int. ou fragm. 0 dév.
NaCl forte.	Les œufs sont plus altérés que ci-dessus.	Vu une seule blast. irrég. Le reste ut sup.
$MgCl^2$, faible.	Encore plus altérés, et toujours aucun développement.	Racornis et pourris. 0 dév.
$MgCl^2$, forte.	Œufs racornis et momifiés. Aucun dév.	Id. Id. 0 dév.
Sphærechinus ♂.	Vu une seule blast. immob. (parth. ?). Les œufs sont généralement intacts.	Œufs int. ou altérés. Plus rien autre.
Id.	Fécondé par les 4 ♂ Tox.	Œufs int. ou altérés. Vu 1 s. blast. à paroi très épaisse.

Toxopneustes D.

14 mai, 2 h. soir.	15 mai, 11 h. matin.	16 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Quelq. blastula et gastrula actives. La plupart des œufs intacts.	Les larves, plus rares, se détruisent sans progrès sur leur état du 15, et sont abandonnées.
Fécondés.	Gastr. tr. act., et quelq. blast. Le dév. est plus avancé que chez les témoins. Il ne reste plus d'œufs non segm.	Blast. très rares. Nombr. gastrula et pluteus déjà assez développées.
NaCl, faible.	Sans développement. Les œufs sont int. ou q.q.-uns en fausse segment.	0
NaCl, forte.	Sans dévelop. Les œufs sont presque tous fragm.	0
$MgCl^2$, faible.	Plus rien de normal. Les œufs sont profondément altérés et fragmentés.	0
$MgCl^2$; forte.	Plus rien de normal. Les œufs sont racornis, et non fragm. comme ci-dessus.	0
Sphærechinus ♂.	Pourri, sans aucun développement.	0
Arbacia ♂.	Quelq. œufs sont pourris; mais la plup. int. et, quoique entourés de spermatozoïdes, dont beaucoup sont enc. viv., sans développement.	0
Asterias glac. ♂.	0 dév. Œufs intacts, très rares fragm.	0
Ophidiaster oph. ♂.	0 dév. Œufs fragmentés plus nombreux.	0

N. B. — Les fécondés de cette culture ont seuls été conservés jusqu'au 21; sans progrès sensible.

Toxopneustes E.

16 mai, 2 h. soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. soir.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Œufs intacts, déformés ou fragmentés, non segm.	Œufs int., fragm. (f. segm.), et pourris.	0 dév., tout est pourri.	0
Id.	Fécondés à 4 h. par 5 nouveaux ♂	Blast. act., rég. et irrég.; œufs ut sup.	Gastrula et blastula actives.	Larves à tous les états, depuis la gastr. tr. j., jusqu'à plut. à bras bien marqués.
Fécondés.	Gastrula commençant à se transformer. Quelq. blastula.	Plut. à div. états; quelq. tr. av.; quelq. gastr.	Rien que des pluteus, de tailles diverses : quelq. max., héliotr. — au fond.	Pluteus sans progrès sur le 19.
NaCl, faible.	Vu 1 seule blast. immob. La plup. des œufs plus alt. que les témoins.	Pas de larves; œufs int. fragm. ou pourris.	0 dév., tout est pourri.	0
NaCl, forte.	Beaucoup de blastula immob. et d'actives. Œufs ut sup.	Nombr. blast. et gastr. act.; œufs ut sup.	Plus que quelq. blast. hydrop. œufs pourris.	0

Toxopneustes E (*Suite*).

16 mai, 2 h. soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. matin.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 10 h. matin.
$MgCl^2$, faible.	Presque tous les œufs en fausse segm. avancée. Tout s'altère.	0 dév., tout est pourri.	0	0
$MgCl^2$, forte.	Les œufs sont racornis, crénelés, mais indivis. Tout s'altère.	0 dév., Id.	0	0
Refroidissement.	Des œufs intacts; la plup. déformés ou en f. segm. avancée.	Plus d'œufs int.; tout fragm. ou pourri.	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Vu 1 blastula active. Le reste ut sup.	0	0
Sphærechinus ♂.	Quelq. œufs pourris, la plupart intacts, sans div. quoique entourés de spermatoz.	Œufs int. et ent. de spermat., fragm. ou pourris.	Œufs intacts ou pourrissant. Plus de spermatoz.	0
Arbacia ♂.	Vu 1 seule blast. immob., Pour le reste, ut sup.	Id.	Id.	0

Toxopneustes F.

21 mai, 10 h. matin.	22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Des gastrula actives. La plupart des œufs intacts; quelques-uns altérés.	Tous les états, de j. blastula à pluteus bien développés; la plup. des œufs intacts ou en fausse segmentation.
Fécondés.	Tout gastrula actives. Plus d'œufs intacts.	Surf. : pluteus plus gr. que les pl. gr. parth. (héliotr. +). [illegible]

	développement normal.	
Id.	Fécondés à 2 h. par 3 nouveaux ♂.	Petites gastrula, plus d'œufs intacts.
NaCl, forte.	Quelq. blast. actives; mais à paroi épaisse. Le reste, ut sup.	Sans progrès sur le 22. Blastula irrég. et début de gastr. Les œufs sont pourris.
Id.	Féc. ut sup.	Rien à la surface; et fond pourri.
Sphærechinus ♂.	Quelq. blastula act. et norm. La plup. des œufs intacts.	Blastula, et surtout gastrula actives. Les œufs restant sont pourris.
Id.	Féc. ut. sup.	Sans progrès sur le 22; presque tout pourri. On voit encore les spermatozoïdes.
Arbacia ♂.	Œufs sans dév., quoique entourés pour la plup. de spermatozoïdes.	Larves, depuis blast. j., jusqu'à début de gastr. (Toutes les l. sont petites, et il y en a de monstrueuses, divisées en 2.)

Toxopneustes F′

22 mai. 11 h. matin. —	23 mai, 3 h. soir. —
Témoins.	Cette culture comprend seulement un petit lot d'œufs, provenant de 3 ♀, et où ne fut fait aucun traitement. Ils donnèrent quelques blastula peu actives, qui ne furent pas conservées.

Toxopneustes G.

23 mai, 2 h. soir. —	24 mai, 10 h. matin. —	25 mai, 9 h. 1/2 matin. —	26 mai, 10 h. matin. —	28 mai, 10 h. matin. —
Témoins.	Surf. : très nombr. gastrula actives. Au fond, jeunes blastula et des œufs intacts, non segmentés.	Surf. : blastula, gastrula, et j. pluteus tr. actifs (il y en a dans toute la cuv.). Fond : œufs intacts, et petites blast.	La cuvette est pleine de larves, de gastr. à pluteus bien dév. Quelq. blast. Plus d'œufs intacts.	Gastrula et pluteus, sans progrès sur le 26, mais tous vivants.

Toxopneustes E (*Suite*).

16 mai, 2 h. soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. matin.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 10 h. matin.
$MgCl^2$, faible.	Presque tous les œufs en fausse segm. avancée. Tout s'altère.	0 dév., tout est pourri.	0	0
$MgCl^2$, forte.	Les œufs sont racornis, crénelés, mais indivis. Tout s'altère.	0 dév., Id.	0	0
Refroidissement.	Des œufs intacts; la plup. déformés ou en f. segm. avancée.	Plus d'œufs int.; tout fragm. ou pourri.	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Vu 1 blastula active. Le reste ut sup.	0	0
Sphærechinus ♂.	Quelq. œufs pourris, la plupart intacts, sans div. quoique entourés de spermatoz.	Œufs int. et ent. de spermat., fragm. ou pourris.	Œufs intacts ou pourrissant. Plus de spermatoz.	0
Arbacia ♂.	Vu 1 seule blast. immob., Pour le reste, ut sup.	Id.	Id.	0

Toxopneustes F.

21 mai, 10 h. matin.	22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Des gastrula actives. La plupart des œufs intacts; quelques-uns altérés.	Tous les états, de j. blastula à pluteus bien développés; la plup. des œufs intacts ou en fausse segmentation.
Fécondés.	Tout gastrula actives. Plus d'œufs intacts.	Surf. : pluteus plus gr. que les pl. gr. parth. (héliotr. +). Fond : plut. de tailles diverses (héliotr. —).
NaCl, faible.	Œufs intacts ou en fausse segm.; aucun développement normal.	Petites gastrula, et œufs intacts.
Id.	Fécondés à 2 h. par 3 nouveaux ♂.	Petites gastrula, plus d'œufs intacts.
NaCl, forte.	Quelq. blast. actives; mais à paroi épaisse. Le reste, ut sup.	Sans progrès sur le 22. Blastula irrég. et début de gastr. Les œufs sont pourris.
Id.	Féc. ut sup.	Rien à la surface; et fond pourri.
Sphærechinus ♂.	Quelq. blastula act. et norm. La plup. des œufs intacts.	Blastula, et surtout gastrula actives. Les œufs restant sont pourris.
Id.	Féc. ut. sup.	Sans progrès sur le 22; presque tout pourri. On voit encore les spermatozoïdes.
Arbacia ♂.	Œufs sans dév., quoique entourés pour la plup. de spermatozoïdes.	Larves, depuis blast. j., jusqu'à début de gastr. (Toutes les l. sont petites, et il y en a de monstrueuses, divisées en 2.)

Toxopneustes F'

22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 3 h. soir.
Témoins.	Cette culture comprend seulement un petit lot d'œufs, provenant de 3 ♀, et où ne fut fait aucun traitement. Ils donnèrent quelques blastula peu actives, qui ne furent pas conservées.

Toxopneustes G.

23 mai, 2 h. soir.	24 mai, 10 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : très nombr. gastrula actives. Au fond, jeunes blastula et des œufs intacts, non segmentés.	Surf. : blastula, gastrula, et j. pluteus tr. actifs (il y en a dans toute la cuv.). Fond : œufs intacts, et petites blast.	La cuvette est pleine de larves, de gastr. à pluteus bien dév. Quelq. blast. Plus d'œufs intacts.	Gastrula et pluteus, sans progrès sur le 26, mais tous vivants.

Toxopneustes G (*Suite*).

23 mai, 2 h. soir.	24 mai, 10 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Fécondés.	Contrairement à ci-dessus, il n'y a que quelq. blastula à la surface. Au fond, tous états, de j. blastula à j. gastrula; plus d'œufs non segm.	Dans toute la cuv. : gastrula avanc. et pluteus de tailles diverses; les plus gr. plus avanc. que les parth.	Toute la cuv. Très peu de larves attardées. Très nombr. pluteus, de tailles div., presque tous tr. gr. les plus gr. ont plus de un tiers de plus que les parthénogénétiques.	Très grands pluteus, tous vivants, et dont l'angle au sommet est variable.
NaCl, faible.	Surf. : blast. et gastr. act. Fond : œufs intacts, id. altérés.	Surf. : blast. et gastr. petites, la plup. irrég. Fond: œufs intacts, et tr. p. blast.	Blastula irrég. (hydrop.) pet. gastr. irrég. (exog.). Les œufs pourrissent.	0
Id.	Fécondé à 2 h., par six nouveaux ♂.	Surf. : pet. blast. et gastr. normales. Fond : tr. pet. blast., q.q. irr.; t. œufs segmentés.	Surf. : ass. nombr. pet. gastr., la plup. irrég. Fond: tr.pet.bl.massives ou hydr.; œufs pourris.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts; beaucoup pourrissent en fausse segmentation. Il y a quelq. larves irrégulières.	Surf. : rien. Fond : quelq. œufs intacts; la plup. en f. segm. ou pourris, une blast. épaisse.	Surf. : vu une seule blast. irrég. act. Fond : blast. gastr. pourrissant.	0
Id.	Féc. ut. sup.	Surf. : rien. Fond : quelq. tr. j. blast. act., mais la plup. irrég. Le reste pourrit.	0 dév., tout est pourri, surf. et fond.	0
Sphærechinus ♂.	Surf. : très rares blastula normales (évidemment parthén.); Fond : les œufs sont intacts, non	Surf. : tr. pet. blast. et gastr. un peu irrég., act. Fond : œufs pourris, non segm.	0 dév., tout est pourri, sans avoir dépassé le stade d'inv. gastrulaire.	0

	pourris.			
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : pet. blast. norm. et anorm. irrég. crénelées. Fond : tr. pet. bl., œufs intacts ou pourris.	Surf. : tr. rares pet. gastr. Fond : assez nombr. gastr., dont la plupart irrég. et crénelées quoique act.; œufs p., quelq.-uns avec spermatoz.	0
Arbacia ♂.	Surf. : rien. Fond : vu une seule petite blastula immobile, irrégulière. Les œufs sont intacts et sans segm., quoique entourés de spermatozoïdes. Il n'y a presque pas de pourris.	Surf. : blast. et gastr. act., celles-ci un peu irrég. Fond : œufs int. avec sp. et pourris.	Surf. : tr. rares blastogastr. irrég. actives. Fond : pourri.	0
Id.	Féc. ut sup.	Dans t. la cuv. : blast. et gastr. un peu irrég. actives. Fond : tout segm. et pourrissant.	Surf. : petites gastr., presque toutes irrégulières. Fond : pourri.	0

Toxopneustes H.

28 mai, 2 h. soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.	1er juin, 9 h. 1/2 matin.
Témoins.	Surf. : 1 petite bastula et 2 gastrula. Fond : les œufs sont presque tous intacts ; q.q.-uns déformés ou fragm.	Surf. : gastr. act. Fond : blast. jeunes, gastr., œufs intacts ou pourris.	Plus rien. Tout est pourri. Comme on ne voit pas de squel., il n'y eut pas de pluteus.
Fécondés.	Surf. : Nombreuses gastrula très actives. Fond : blastula immobiles, et stades avancés de segm.	Très jeunes pluteus, et gastrula âgées, plus de j. Tout est vivant.	Sans progrès. Les plut. meurent sans grandir ; tandis que les gastr. se transf. en pl.
NaCl, faible.	Surf. quelq. blast. rég. ou irrég., actives. Fond : œufs intacts ou altérés.	Surf. : rien. Fond : les œufs sont presque tous altérés.	0

Toxopneustes G (*Suite*).

23 mai, 2 h. soir.	24 mai, 10 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Fécondés.	Contrairement à ci-dessus, il n'y a que quelq. blastula à la surface. Au fond, tous états, de j. blastula à j. gastrula; plus d'œufs non segm.	Dans toute la cuv. : gastrula avanc. et pluteus de tailles diverses; les plus gr. plus avanc. que les parth.	Toute la cuv. Très peu de larves attardées. Très nombr. pluteus, de tailles div., presque tous tr. gr. les plus gr. ont plus de un tiers de plus que les parthénogénétiques.	Très grands pluteus, tous vivants, et dont l'angle au sommet est variable.
NaCl, faible.	Surf. : blast. et gastr. act. Fond : œufs intacts, id. altérés.	Surf. : blast. et gastr. petites, la plup. irrég. Fond: œufs intacts, et tr. p. blast.	Blastula irrég. (hydrop.) pet. gastr. irrég. (exog.). Les œufs pourrissent.	0
Id.	Fécondé à 2 h., par six nouveaux ♂.	Surf. : pet. blast. et gastr. normales. Fond : tr. pet. blast., q.q. irr.; t. œufs segmentés.	Surf. : ass. nombr. pet. gastr., la plup. irrég. Fond: tr. pet. bl. massives ou hydr.; œufs pourris.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts; beaucoup pourrissent en fausse segmentation. Il y a quelq. larves irrégulières.	Surf. : rien. Fond : quelq. œufs intacts; la plup. en f. segm. ou pourris, une blast. épaisse.	Surf. : vu une seule blast. irrég. act. Fond : blast. gastr. pourrissant.	0
Id.	Féc. ut. sup.	Surf. : rien. Fond : quelq. tr. j. blast. act., mais la plup. irrég. Le reste pourrit.	0 dév., tout est pourri, surf. et fond.	0
Sphærechinus ♂.	Surf. : très rares blastula normales (évidemment parthén.); Fond : les œufs sont intacts, non segm., quoique entourés de spermatozoïdes. Il y en a beaucoup aussi de pourris.	Surf. : tr. pet. blast. et gastr. un peu irrég., act. Fond : œufs pourris, non segm.	0 dév., tout est pourri, sans avoir dépassé le stade d'inv. gastrulaire.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : pet. blast. norm. et anorm. irrég. crénelées. Fond : tr. pet. bl., œufs intacts ou pourris.	Surf. : tr. rares pet. gastr. Fond : assez nombr. gastr., dont la plupart irrég. et crénelées quoique act.; œufs p., quelq.-uns avec spermatoz.	0
Arbacia ♂.	Surf. : rien. Fond : vu une seule petite blastula immobile, irrégulière. Les œufs sont intacts et sans segm., quoique entourés de spermatozoïdes. Il n'y a presque pas de pourris.	Surf. : blast. et gastr. act., celles-ci un peu irrég. Fond : œufs int. avec sp. et pourris.	Surf. : tr. rares blastogastr. irrég. actives. Fond : pourri.	0
Id.	Féc. ut sup.	Dans t. la cuv. : blast. et gastr. un peu irrég. actives. Fond : tout segm. et pourrissant.	Surf. : petites gastr., presque toutes irrégulières. Fond : pourri.	0

Toxopneustes H.

28 mai, 2 h. soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.	1er juin, 9 h. 1/2 matin.
Témoins.	Surf. : 1 petite bastula et 2 gastrula. Fond : les œufs sont presque tous intacts; q.q.-uns déformés ou fragm.	Surf. : gastr. act. Fond : blast. jeunes, gastr., œufs intacts ou pourris.	Plus rien. Tout est pourri. Comme on ne voit pas de squel., il n'y eut pas de pluteus.
Fécondés.	Surf. : Nombreuses gastrula très actives. Fond : blastula immobiles, et stades avancés de segm.	Très jeunes pluteus, et gastrula âgées, plus de j. Tout est vivant.	Sans progrès. Les plut. meurent sans grandir; tandis que les gastr. se transf. en pl.
NaCl, faible.	Surf. quelq. blast. rég. ou irrég., actives. Fond : œufs intacts ou altérés.	Surf. : rien. Fond : les œufs sont presque tous altérés.	0

Toxopneustes H (*Suite*).

28 mai, 2 h. soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.	1er juin, 9 h. 1/2 matin.
Id.	Fécondé à 2 h., par 4 nouveaux ♂.	Surf. : beaucoup de gastr., dont quelq.-uns irrég. Le fond pourrit.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, ou (en majorité) pourris.	Surf. : rien. Fond : pourri.	
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0
Sp ærechinus ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou altérés.	Surf. : rien. Fond : œufs int., ou en f. segm., non pourris.	0
Id.	Refécondé *Sph.* ♂ (Voy. *Sph. culture* J).	Surf. : rien. Fond : 2 p. blast. im. Le reste pourri.	0
Arbacia ♂.	Surf. : rien. Fond : quelq. blastula rég. mais immobiles ; œufs int. en fausse segm., ou pourris.	Surf. : gastrula rég. ou q.q. irrég. Le fond est pourri.	0

Toxopneustes I.

30 mai, 2 h. soir.	31 mai, 10 h. matin.	1er juin, 10 h. matin.	2 uin, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : 1 seule bastula, très active. Fond : presque tous les œufs sont intacts ; mais il y a tous états de fausse segm.	Surf. : petites blast. très act., dont q.q.-unes passent à gastr. Fond : œufs int. sombres ou en f. segm.	Il n'y a de vivant que quelq. jeunes pluteus ; tout le reste est altéré.
Fécondés.	Toute la cuvette est pleine de larves très actives, de blastula jeune à gastrula avancée. Il y en a aussi au fond.	Dans t. la cuv. : tous les états de gastr. âg., à pluteus à bras bien marqués.	Surf. : grands pluteus, très actifs, et quelq. gastr. Fond : id., id. (héliotr. —).
NaCl, faible.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou	Surf. et fond : œufs int. et surtout	0

	5 nouveaux ♂.	pourris. 0 dév.	
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, crénelés ou pourris, collant au fond.	Surf. et fond : œufs sph., crénelés ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. et fond : œufs int. ; beaucoup pourris. 0 dév.	0
Sphærechinus ♂.	Surf. : rien. Fond : pourri.	Surf. : rien. Fond : œufs agglomérés, collés au fond.	0
Arbacia ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou (pl. nombr.) en f. segm.	Surf. rien. Fond ; pourri.	0

Toxopneustes J.

5 juin, 10 h. matin.	6 juin, 10 h. matin.	7 juin, 10 h. matin.	8 juin, 11 h. matin.
Témoins. [Les œufs, recueillis à 10 heures, étaient en petite quantité, une partie ayant sans doute été expulsée, ce qui empêcha de faire les séries ordinaires. Ces œufs montraient déjà presque tous, à 3 heures du soir, les segmentations de 2 à 32 blastomères, *sans membrane*]. (Cela fut vérifié avec grand soin.)	Surface : gastrula très actives, et devenant pointues (se transformant en pluteus). Fond : œufs intacts, fort rares, et blastula encore immobiles.	Surface : plus rien. Fond : pluteus très grands, et de dimension très uniforme.	Surface : rien. Fond : grands pluteus, à peine plus grands que le 7, mais plus rares, une partie ayant péri Ils sont, en tout, semblables à ceux de la cuvette fécondée.
Fécondés. [La fécondation fut opérée à 10 h. 1/2, alors qu'on ne voyait encore aucun développement. A 3 heures, il n'y avait plus	Surface : larves aux mêmes états que ci-dessus, mais bien moins nombreuses. Fond : plus d'œufs intacts ; mais beaucoup sont encore	Surface : grands pluteus, à peu près sûrement parthénogénétiques. Fond : larves provenant des œufs fécondés, à divers états :	Surface : plus rien. Fond : commence à pourrir. Toutes les larves attardées, provenant d'œufs fécondés, sont mortes, et en voie de

Toxopneustes H (*Suite*).

28 mai, 2 h. soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.	1er juin, 9 h. 1/2 matin.
Id.	Fécondé à 2 h., par 4 nouveaux ♂.	Surf. : beaucoup de gastr., dont quelq.-uns irrég. Le fond pourrit.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, ou (en majorité) pourris.	Surf. : rien. Fond : pourri.	
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0
Sphærechinus ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou altérés.	Surf. : rien. Fond : œufs int., ou en f. segm., non pourris.	0
Id.	Refécondé *Sph.* ♂ (Voy. *Sph. culture* J).	Surf. : rien. Fond : 2 p. blast. im. Le reste pourri.	0
Arbacia ♂.	Surf. : rien. Fond : quelq. blastula rég. mais immobiles ; œufs int. en fausse segm., ou pourris.	Surf. : gastrula rég. ou q.q. irrég. Le fond est pourri.	0

Toxopneustes I.

30 mai, 2 h. soir.	31 mai, 10 h. matin.	1er juin, 10 h. matin.	2 juin, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : 1 seule bastula, très active. Fond : presque tous les œufs sont intacts ; mais il y a tous états de fausse segm.	Surf. : petites blast. très act., dont q.q.-unes passent à gastr. Fond : œufs int. sombres ou en f. segm.	Il n'y a de vivant que quelq. jeunes pluteus ; tout le reste est altéré.
Fécondés.	Toute la cuvette est pleine de larves très actives, de blastula jeune à gastrula avancée. Il y en a aussi au fond.	Dans t. la cuv. : tous les états de gastr. âg., à pluteus à bras bien marqués.	Surf. : grands pluteus, très actifs, et quelq. gastr. Fond : id., id. (héliotr. —).
NaCl, faible.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou légèrem. altérés, collant au fond.	Surf. et fond : œufs int. et surtout pourris.	0
Id.	Fécondés à 1 h. et demie par 5 nouveaux ♂.	Surf. et fond : œufs int. ; très peu pourris. 0 dév.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, crénelés ou pourris, collant au fond.	Surf. et fond : œufs sph., crénelés ou pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. et fond : œufs int. ; beaucoup pourris. 0 dév.	0
Sphærechinus ♂.	Surf. : rien. Fond : pourri.	Surf. : rien. Fond : œufs agglomérés, collés au fond.	0
Arbacia ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou (pl. nombr.) en f. segm.	Surf. rien. Fond ; pourri.	0

Toxopneustes J.

5 juin, 10 h. matin.	6 juin, 10 h. matin.	7 juin, 10 h. matin.	8 juin, 11 h. matin.
Témoins. Les œufs, recueillis à 10 heures, étaient en petite quantité, une partie ayant sans doute été expulsée, ce qui empêcha de faire les séries ordinaires. Ces œufs montraient déjà presque tous, à 3 heures du soir, les segmentations de 2 à 32 blastomères, *sans membrane*. (Cela fut vérifié avec grand soin.)	Surface : gastrula très actives, et devenant pointues (se transformant en pluteus). Fond : œufs intacts, fort rares, et blastula encore immobiles.	Surface : plus rien. Fond : pluteus très grands, et de dimension très uniforme.	Surface : rien. Fond : grands pluteus, à peine plus grands que le 7, mais plus rares, une partie ayant péri. Ils sont, en tout, semblables à ceux de la cuvette fécondée.
Fécondés. La fécondation fut opérée à 10 h. 1/2, alors qu'on ne voyait encore aucun développement. A 3 heures, il n'y avait plus	Surface : larves aux mêmes états que ci-dessus, mais bien moins nombreuses. Fond : plus d'œufs intacts ; mais beaucoup sont encore	Surface : grands pluteus, à peu près sûrement parthénogénétiques. Fond : larves provenant des œufs fécondés, à divers états :	Surface : plus rien. Fond : commence à pourrir. Toutes les larves attardées, provenant d'œufs fécondés, sont mortes, et en voie de

Toxopneustes J (*Suite*).

que quelq. œufs int. ; la plupart des segm. (max. 32) *ont la membrane très nette.* Elle paraît manquer sur quelques-uns.]	en segmentation, et montrent tous la membrane. Il y a moins de blastula immobiles.	de blastula très jeune à pluteus également très jeune.	disparition. On ne voit plus de vivant que les pluteus parthénogénétiques.

Toxopneustes K.

6 juin 2 h. soir.	7 juin, 11 h. matin.	8 juin, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, ou un peu altérés, *sans la moindre trace de segmentation.*	Surf. : rien. Fond : tout est pourri, sans trace de développement.
Fécondés à 3 h. par 6 ♂ peu actifs.	Surf. : rien. Fond : on ne voit que de très j. blast. et la plup. des œufs sont arrêtés à divers stades de la segmentat. (et pourvus d'une membrane).	Surf. : rien. Fond : blastula irrég. et commençant à pourrir, ainsi que les œufs.
Id. à 5 h. s., par un seul ♂ très actif.	Surf. et dans toute la cuvette : Gastr. pour la plup. sphér. ; mais dont quelq.-unes comm. à changer de forme. Au fond : il y a des larves plus jeunes ; mais toutes plus av. que dans la cuv. ci-dessus.	Toute la cuvette est pleine de grands pluteus très vivants, principalement héliotr. —. Il y a aussi quelq. larves attardées.

III

TABLEAUX DES CULTURES D'ARBACIA

Arbacia A.

30 avril, 2 h. soir.	1er mai, 10 h. matin.	2 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Les œufs sont presque tous intacts. Il y a cependant des fausses segmentations, et des segm.	Œufs intacts, ou pourris, en fausse segmentation. On ne voit plus de segmentation régulière, ni

Fécondés.	Surf. : quelq. blast. activ. Fond : sauf quelq. œufs encore intacts, tout est à l'état de blast. imm.	Gastrula peu actives.
Agitation faible.	Même état que chez les témoins. Segm. régul. jusqu'à 4 blastomères.	Plus d'œufs pourris que les témoins. Nombr. f. segment. avanc. Aucun dévelop. rég.
Id.	Féc. ut sup.	Blastula nombreuses. Fond : ut sup.
Agitation forte.	Beauc. plus d'œufs détruits, ou en f. segm. que pour l'agit. faible. Rien de rég. au delà de 2 bl.	Presque plus d'œufs intacts. Aucun développement.
Id.	Féc. ut sup.	Blastula moins nombreuses que pour l'agit. faible. Fond : ut sup.
Refroidissement.	Les œufs sont int. ou en f. seg. av. Pas de segm. rég.	La plup. des œufs profondém. altérés. Aucun dév.
Id.	Féc. ut sup.	Il y a des blast., mais immobiles : aucune active. Fond : ut sup.
NaCl, faible.	Œufs int. ou altérés. Quelque f. segm. Aucune segmentation régulière.	Beaucoup d'œufs déformés ou pourris. Aucun développement.
Id.	Féc. ut sup.	Blastula actives. Fond : ut sup.
NaCl, forte.	Même état que dans la sol. faible. Mais les œufs pourris plus nombreux.	Presque plus d'œufs intacts. Aucun dével.
Id.	Féc. ut sup.	Les œufs pourrissent sans aucune trace de dével. quoique entourés de spermatozoïdes.
Asterias glac. ♂.	Des œufs intacts; mais beaucoup de pourris. Aucun développement.	Beaucoup d'œufs pourris; d'autres intacts. Aucun développement.
Id.	Féc. ut sup.	Des blastula immobiles seulement. Aucune n'est active. Le reste est pourri.

Toxopneustes J (*Suite*).

que quelq. œufs int.; la plupart des segm. (max. 32) *ont la membrane très nette*. Elle paraît manquer sur quelques-uns.]	en segmentation, et montrent tous la membrane. Il y a moins de blastula immobiles.	de blastula très jeune à pluteus également très jeune.	disparition. On ne voit plus de vivant que les pluteus parthénogénétiques.

Toxopneustes K.

6 juin 2 h. soir.	7 juin, 11 h. matin.	8 juin, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, ou un peu altérés, *sans la moindre trace de segmentation.*	Surf. : rien. Fond : tout est pourri, sans trace de développement.
Fécondés à 3 h. par 6 ♂ peu actifs.	Surf. : rien. Fond : on ne voit que de très j. blast. et la plup. des œufs sont arrêtés à divers stades de la segmentat. (et pourvus d'une membrane).	Surf. : rien. Fond : blastula irrég. et commençant à pourrir, ainsi que les œufs.
Id. à 5 h. s., par un seul ♂ très actif.	Surf. et dans toute la cuvette : Gastr. pour la plup. sphér.; mais dont quelq.-unes comm. à changer de forme. Au fond : il y a des larves plus jeunes; mais toutes plus av. que dans la cuv. ci-dessus.	Toute la cuvette est pleine de grands pluteus très vivants, principalement héliotr. — Il y a aussi quelq. larves attardées.

III

TABLEAUX DES CULTURES D'ARBACIA

Arbacia A.

30 avril, 2 h. soir.	1er mai, 10 h. matin.	2 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Les œufs sont presque tous intacts. Il y a cependant des fausses segmentations, et des segm. régulières (2 et 4 blast.) sans membrane.	Œufs intacts, ou pourris, en fausse segmentation. On ne voit plus de segmentation régulière, ni aucune larve.
Id.	Fécondés à 2 h. et demie, par 8 nouveaux ♂.	Nombreuses blastula actives. Fond : ut sup.
Fécondés.	Surf. : quelq. blast. activ. Fond : sauf quelq. œufs encore intacts, tout est à l'état de blast. imm.	Gastrula peu actives.
Agitation faible.	Même état que chez les témoins. Segm. régul. jusqu'à 4 blastomères.	Plus d'œufs pourris que les témoins. Nombr. f. segment. avanc. Aucun dévelop. rég.
Id.	Féc. ut sup.	Blastula nombreuses. Fond : ut sup.
Agitation forte.	Beauc. plus d'œufs détruits, ou en f. segm. que pour l'agit. faible. Rien de rég. au delà de 2 bl.	Presque plus d'œufs intacts. Aucun développement.
Id.	Féc. ut sup.	Blastula moins nombreuses que pour l'agit. faible. Fond : ut sup.
Refroidissement.	Les œufs sont int. ou en f. seg. av. Pas de segm. rég.	La plup. des œufs profondém. altérés. Aucun dév.
Id.	Féc. ut sup.	Il y a des blast., mais immobiles : aucune active. Fond : ut sup.
NaCl, faible.	Œufs int. ou altérés. Quelque f. segm. Aucune segmentation régulière.	Beaucoup d'œufs déformés ou pourris. Aucun développement.
Id.	Féc. ut sup.	Blastula actives. Fond : ut sup.
NaCl, forte.	Même état que dans la sol. faible. Mais les œufs pourris plus nombreux.	Presque plus d'œufs intacts. Aucun dével.
Id.	Féc. ut sup.	Les œufs pourrissent sans aucune trace de dével. quoique entourés de spermatozoïdes.
Asterias glac. ♂.	Des œufs intacts; mais beaucoup de pourris. Aucun développement.	Beaucoup d'œufs pourris; d'autres intacts. Aucun développement.
Id.	Féc. ut sup.	Des blastula immobiles seulement. Aucune n'est active. Le reste est pourri.

Arbacia B.

7 mai, 2 h. soir.	8 mai, 10 h. matin.	9 mai, 10 h. matin.	10 mai, 3 h. soir.	12 mai, 4 h. soir et 14 mai, 3 h. soir.
Témoins.	Œufs intacts, ou en f. segm., avec fragments détachés; rien de normal.	Plus que quelq. œufs intacts; presque tous altérés ou fragm., sans dével.	0	0
Id.	Fécondés avec les ♂ de la veille.	Quelq. blast. vivantes. Majorité d'œufs pourris.	0	0
Fécondés.	Surf. : blastula actives encore très sombres. Sur q.q.-unes seulement, plus claires, on voit le début de la gastrula. Au fond : blastula immobiles. Tous les œufs se développent.	Gastrula actives, devenant pointues.	Presque toutes les gastr. sont devenues pointues.	Les pluteus sont à peine indiqués pour une partie des larves. Sans progrès sur le 12. La culture n'ira pas au delà.
NaCl, faible.	Œufs intacts. Grande majorité de pourris ou fausse segm. 0 dév.	Vu 1 blast. active. Tout le reste est pourri, ou en fausse segmentation.	Plus rien. 0	0
Id.	Féc. ut sup.	Vu aussi 1 seule blast. active (parth. ? ou féc. ?). Tout le reste est pourri.	Id. 0	0
NaCl, forte.	Plus que quelq. œufs intacts, tout le reste est pourri.	Quelq. blastula actives. Presque tout est pourri.	Id. 0	0
Id.	Féc. ut sup.	Tout est pourri. Aucune larve.	0	0
$MgCl^2$, faible.	Beaucoup d'œufs déformés et décolorés. Q.q.-uns intacts.	Œufs intacts ou décolorés, non pourris. 0 dév.	0	0

$MgCl^2$, forte.	Œufs décolorés et crénelés; racornis, mais non pourris.	Œufs décolorés ou racornis. 0 dév.	0	0	
Id.	Féc. ut sup.	Id. 0 dév.	0	0	
Toxopn. ♂.	Surf. : nombr. blastula activ., semblant normales. Fond : des œufs pourris ; beaucoup d'intacts.	Blast. et gastr., dont q.q.-unes deviennent pointues, très actives. Au fond, les œufs sont pourris. On n'en voit plus d'intacts.	L'état des larves est stationnaire; mais elles vivent encore.	Les larves sont mortes, sans progrès.	0
Id.	Féc. ut sup.	Comme ci-dessus.	Id. Id.	Id.	0

N. B. — A cet état de développ., il est impossible de reconnaître la moindre différence entre les fécondés d'origine diverse.

Arbacia C.

14 mai, 2 h. soir.	15 mai, 10 h. 1/2 matin.
Témoins.	Surface (héliotropiques +) : blastula nombreuses, passant à gastrula. Fond : œufs non développés, en bon état.
Fécondés.	Surf. : Blastula moins nombreuses que chez les témoins ; mais du reste semblables. Fond : tout est divisé, et commence à pourrir.
NaCl, faible.	Œufs intacts ou en fausse segmentation ; rien de normal.
NaCl, forte.	Id. Id. moins d'œufs intacts.
$MgCl^2$, faible.	Id. Id. Id.
$MgCl^2$, forte.	L'eau a une coloration violette. Les œufs sont décolorés, racornis, mais non pourris. Aucun développement.

Arbacia B.

7 mai, 2 h. soir.	8 mai, 10 h. matin.	9 mai, 10 h. matin.	10 mai, 3 h. soir.	12 mai, 4 h. soir	et 14 mai, 3 h. soir.
Témoins.	Œufs intacts, ou en f. segm., avec fragments détachés; rien de normal.	Plus que quelq. œufs intacts; presque tous altérés ou fragm., sans dével.	0	0	
Id.	Fécondés avec les ♂ de la veille.	Quelq. blast. vivantes. Majorité d'œufs pourris.	0	0	
Fécondés.	Surf. : blastula actives encore très sombres. Sur q.q.-unes seulement, plus claires, on voit le début de la gastrula. Au fond : blastula immobiles. Tous les œufs se développent.	Gastrula actives, devenant pointues.	Presque toutes les gastr. sont devenues pointues.	Les pluteus sont à peine indiqués pour une partie des larves.	Sans progrès sur le 12. La culture n'ira pas au delà.
NaCl, faible.	Œufs intacts. Grande majorité de pourris ou fausse segm. 0 dév.	Vu 1 blast. active. Tout le reste est pourri, ou en fausse segmentation.	Plus rien. 0	0	
Id.	Féc. ut sup.	Vu aussi 1 seule blast. active (parth.? ou féc.?). Tout le reste est pourri.	Id. 0	0	
NaCl, forte.	Plus que quelq. œufs intacts, tout le reste est pourri.	Quelq. blastula actives. Presque tout est pourri.	Id. 0	0	
Id.	Féc. ut sup.	Tout est pourri. Aucune larve.	0	0	
$MgCl^2$, faible.	Beaucoup d'œufs déformés et décolorés. Q.q.-uns intacts.	Œufs intacts ou décolorés, non pourris. 0 dév.	0	0	
Id.	Féc. ut sup.	Œufs décolorés ou encore sombres. 0 dév.	0	0	
$MgCl^2$, forte.	Œufs décolorés et crénelés; racornis, mais non pourris.	Œufs décolorés ou racornis. 0 dév.	0	0	
Id.	Féc. ut sup.	Id. 0 dév.	0	0	
Toxopn. ♂.	Surf. : nombr. blastula activ., semblant normales. Fond : des œufs pourris; beaucoup d'intacts.	Blast. et gastr., dont q.q.-unes deviennent pointues, très actives. Au fond, les œufs sont pourris. On n'en voit plus d'intacts.	L'état des larves est stationnaire; mais elles vivent encore.	Les larves sont mortes, sans progrès.	0
Id.	Féc. ut sup.	Comme ci-dessus.	Id. Id.	Id.	0

N. B. — A cet état de développ., il est impossible de reconnaître la moindre différence entre les fécondés d'origine diverse.

Arbacia C.

14 mai, 2 h. soir.	15 mai, 10 h. 1/2 matin.
Témoins.	Surface (héliotropiques +) : blastula nombreuses, passant à gastrula. Fond : œufs non développés, en bon état.
Fécondés.	Surf. : Blastula moins nombreuses que chez les témoins; mais du reste semblables. Fond : tout est divisé, et commence à pourrir.
NaCl, faible.	Œufs intacts ou en fausse segmentation; rien de normal.
NaCl, forte.	Id. Id. moins d'œufs intacts.
$MgCl^2$, faible.	Id. Id. Id.
$MgCl^2$, forte.	L'eau a une coloration violette. Les œufs sont décolorés, racornis, mais non pourris. Aucun développement.

Arbacia C (*Suite*).

14 mai, 2 h. soir.	15 mai, 10 h. 1/2 matin.
Sphærechinus ♂.	Surf. : Quelq. blastula sphériques, moins avancées que celles des témoins et des fécondés. Arbacia ♂. Le fond pourrit.
Toxopneustes ♂.	Surf. : Quelq. blastula sphériques, dont une seule semble Tox.; les autres Arbacia. Le fond pourrit.
Asterias glac. ♂.	Blatula sphériques à la surface. La plupart des œufs intacts.
Ophidiaster oph. ♂.	Blastula et gastrula à la surface. Le fond commence à pourrir.

N. B. — Sauf l'exception signalée pour le croisement Tox., *toutes* les larves semblent être Arbacia pur; et (sauf les féc. Arb.) parthénogénétiques. Elles furent conservées jusqu'au 18, ayant le même développement que celles des témoins. D'abord en avance sur les fécondés, un grand nombre de gastr. devenant pointues, le 16, elles ne dépassèrent pas cet état, se déformèrent et périrent sans donner de plutei. Les fécondés, où un nombre moindre de gastr. arriva à ce même état, ne se développèrent pas non plus plus loin.

Arbacia D.

16 mai, 2 h. 1/2 soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. matin.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 2 h. soir.
Témoins.	Quelq. blastula, très peu avancées, nagent à la surface. On n'en voit que 3 plus claires. La plup. des œufs intacts.	Surf. : rien. Fond : on ne voit plus qu'une seule larve claire (au début de la gastr.) morte. Il y a encore des œufs int.; presque tout f. segm. ou pourri.	0	0
Id.	Fécondé à 4 h., par 5 nouveaux ♂.	Surf. : beaucoup de jeunes gastrula. Fond : œufs intacts; id., pourris.	Les gastrula deviennent pointues; mais la plupart sont peu actives.	Pourri sans progrès.
Fécondés.	Surf. : très nombr. blast. qui, pour la plup., deviennent claires. Fond : tous les œufs se développent.	Gastr. bien développées et très jeunes plutues.	Pluteus encore jeunes.	Grand pluteus. L'angle des bras est variable.

NaCl, forte.	Encore des œufs intacts; mais beaucoup d'altérés; 0 dév.	Id. 0.	0	0
$MgCl^2$, faible.	Quelq. œufs intacts; la plup. décolorés, commence à pourrir. 0 dév.	0	0	0
$MgCl^2$, forte.	Eau violette; œufs décol. et racornis. Très peu de pourris. 0 dév.	0	0	0
Refroidissement.	Quelq. œufs pourris; la plup. intacts. Aucun dév.	0	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Nombr. gastrula jeunes. Œufs intacts ou pourris.	Gastr. devenant pointues; mais la plup. immobiles.	Gastr. hydrop. petites; encore viv.; mais arrêtées.
Sphærechinus ♂.	Vu 1 seule blastula immobile. Les œufs, quoique entourés de spermat., sont encore intacts. Quelq. f. segm. ou pourris.	Quelq. blast. et très jeunes gastrula sombres, actives, q.q.-unes irrég. Quelques œufs intacts.	Blastula et gastrula encore vivantes mais sans progrès sur le 18.	Quelq. j. pluteus; la plup. des larves sans progrès sur le 19.
Toxopneustes ♂.	Pas vu de larve. Le reste ut sup.	Quelq. blast. et j. gastr.; et même des gastr. passant au pluteus. Quelq. irrég. Quelq. œufs intacts; la plup. pourris.	Toujours blast. et gastr. Les larves ne peuvent former de pluteus. Elles périssent avant la transformation.	0

Arbacia E.

21 mai, 3 h. soir.	22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 2 h. soir.
Témoins.	Œufs int. ou en f. segm. Il y a quelq. segm. rég. (2 blastomères).	Surf. : Très rares blastula naines, les unes rég., les autres ovales ou discoïdes. Quelq. très petites gastrula. Les œufs pourrissent, fragm. ou int.

Arbacia C (*Suite*).

14 mai, 2 h. soir.	15 mai, 10 h. 1/2 matin.
Sphærechinus ♂.	Surf. : Quelq. blastula sphériques, moins avancées que celles des témoins et des fécondés. Arbacia ♂. Le fond pourrit.
Toxopneustes ♂.	Surf. : Quelq. blastula sphériques, dont une seule semble Tox.; les autres Arbacia. Le fond pourrit.
Asterias glac. ♂.	Blatula sphériques à la surface. La plupart des œufs intacts.
Ophidiaster oph. ♂.	Blastula et gastrula à la surface. Le fond commence à pourrir.

N. B. — Sauf l'exception signalée pour le croisement Tox., *toutes* les larves semblent être Arbacia pur; et (sauf les féc. Arb.) parthénogénétiques. Elles furent conservées jusqu'au 18, ayant le même développement que celles des témoins. D'abord en avance sur les fécondés, un grand nombre de gastr. devenant pointues, le 16, elles ne dépassèrent pas cet état, se déformèrent et périrent sans donner de plutei. Les fécondés, où un nombre moindre de gastr. arriva à ce même état, ne se développèrent pas non plus plus loin.

Arbacia D.

16 mai, 2 h. 1/2 soir.	17 mai, 10 h. matin.	18 mai, 10 h. matin.	19 mai, 10 h. matin.	21 mai, 2 h. soir.
Témoins.	Quelq. blastula, très peu avancées, nagent à la surface. On n'en voit que 3 plus claires. La plup. des œufs intacts.	Surf. : rien. Fond : on ne voit plus qu'une seule larve claire (au début de la gastr.) morte. Il y a encore des œufs int.; presque tout f. segm. ou pourri.	0	0
Id.	Fécondé à 4 h., par 5 nouveaux ♂.	Surf. : beaucoup de jeunes gastrula. Fond : œufs intacts; id., pourris.	Les gastrula deviennent pointues; mais la plupart sont peu actives.	Pourri sans progrès.
Fécondés.	Surf. : très nombr. blast. qui, pour la plup., deviennent claires. Fond : tous les œufs se développent.	Gastr. bien développées et très jeunes plutues.	Pluteus encore jeunes.	Grand pluteus. L'angle des bras est variable.
NaCl, faible.	Œufs intacts ou légèrement altérés. Aucun dév.	Pourri sans développ. 0.	0	0
NaCl, forte.	Encore des œufs intacts; mais beaucoup d'altérés; 0 dév.	Id. 0.	0	0
$MgCl^2$, faible.	Quelq. œufs intacts; la plup. décolorés, commence à pourrir. 0 dév.	0	0	0
$MgCl^2$, forte.	Eau violette; œufs décol. et racornis. Très peu de pourris. 0 dév.	0	0	0
Refroidissement.	Quelq. œufs pourris; la plup. intacts. Aucun dév.	0	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Nombr. gastrula jeunes. Œufs intacts ou pourris.	Gastr. devenant pointues; mais la plup. immobiles.	Gastr. hydrop. petites; encore viv.; mais arrêtées.
Sphærechinus ♂.	Vu 1 seule blastula immobile. Les œufs, quoique entourés de spermat., sont encore intacts. Quelq. f. segm. ou pourris.	Quelq. blast. et très jeunes gastrula sombres, actives, q.q.-unes irrég. Quelques œufs intacts.	Blastula et gastrula encore vivantes mais sans progrès sur le 18.	Quelq. j. pluteus; la plup. des larves sans progrès sur le 19.
Toxopneustes ♂.	Pas vu de larve. Le reste ut sup.	Quelq. blast. et j. gastr.; et même des gastr. passant au pluteus. Quelq. irrég. Quelq. œufs intacts; la plup. pourris.	Toujours blast. et gastr. Les larves ne peuvent former de pluteus. Elles périssent avant la transformation.	0

Arbacia E.

21 mai, 3 h. soir.	22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 2 h. soir.
Témoins.	Œufs int. ou en f. segm. Il y a quelq. segm. rég. (2 blastomères).	Surf. : Très rares blastula naines, les unes rég., les autres ovales ou discoïdes. Quelq. très petites gastrula. Les œufs pourrissent, fragm. ou int.

Arbacia E (*Suite*).

21 mai, 3 h. soir.	22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 2 h. soir.
Fécondés.	Nombreuses blastula et gastrula.	Début de la forme pluteus, et larves plus jeunes, attardées.
NaCl, faible.	Œufs int. ou en f. segm. Quelq. rég. à 2 blastom.	Surf. : quelq. jeunes blastula, actives, héliotr. +. Fond : œufs int. ; la plup. en fausse segment. ou pourris.
Id.	Fécondé à 3 h., par 6 nouveaux ♂.	Surf. : pas plus de larves que ci-dessus, et même état. Fond : id. ; mais t. œufs divisés.
NaCl, forte.	Très peu d'œufs int., nombr. fausses segment. Aucun développement.	Surf. : rien. Fond : pourri. 0 dév.
Id.	Féc. ut sup.	Id. Id. 0 dév.
Sphærechinus ♂.	Segm. rég. 4 blastom. Mais tr. p. d'œufs int. et beaucoup de fausses segmentations.	Surf. : Quelq. blastula et gastrula rég. ou hydrop. Fond : presque tout est pourri.
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : Très gr. nombre de très jeunes blastula sombres. Pas de gastr. Fond : Id.
Toxopneustes ♂.	Très rares blastula et 1 gastrula actives. Le reste comme les féc. Sph.	Surf. : jeunes gastrula régulières. Fond : les œufs pourrissent, avec ou sans développement.
Id.	Féc. ut. sup.	Blastula ou très jeunes gastrula à la surf. et au fond.

N. B. — Dans les diverses séries de cette culture, qui fut interrompue par accident, toutes les larves paraissaient Arbacia pur.

Arbacia F.

22 mai, 2 h. 1/2 soir.	23 mai, 11 h. matin.	24 mai, 4 soir.	25 mai, 10 h. matin.

en observation.]				pourris. Tout est au fond. Il n'y a plus rien à la surface.

Arbacia G.

23 mai, 5 h. soir.	24 mai, 9 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : Quelq. blastula régulières. Fond : la plup. des œufs intacts.	Surf. : blastula et jeunes gastrula. Fond : quelq. œufs int. La plup. segm., en f. segm., ou pourris.	Surf. : gastr. rég. pour la plup., et quelq. irrég., et jeunes pluteus rég. Fond : encore quelq. œufs int., presque tout segm. ou f. segm. pourris.	Surf. : tous les états, depuis petites gastrula rég. ou irrég. jusqu'à des plut. de grande taille. Fond : pourri.
Fécondés.	Surf. : blastula très nombreuses. Fond : tous les œufs sont segm.	Dans toute la cuvette : gastrula passant aux pluteus. Fond : quelq. pourris.	Surf. : tous états, de gastr. jeunes à tr. jeunes pluteus. Fond : exogastr., le fond pourrit.	Surf. : on ne voit plus de traces de pluteus ; mais des gastr. et des blastula bien viv. Fond : pourri.
NaCl, faible.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou plus ou moins altérés (f. segm.).	Surf. : rien. Fond : quelq. œufs int., la plup. en f. segm.	Quelq. blast. actives, la plup. irrég. Fond : œufs pourris, avec ou sans fausse segmentation.	0
Id.	Fécondé à 10 h. m., par 6 nouveaux ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs int. ou fragm. 0 développement.	Gastr. déformées ou discoïdes. Fond : pourri.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : moins d'œufs int. que ci-dessus. Fausse segmentation.	Surf. : rien. Fond : œufs int. ou fragm. 0 dév.	Surf. : rien. Fond : œufs pourris, entiers ou fragm.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : rien. Fond : plus que quelq. œufs int., le reste pourri. 0 dév.	Petites gastr. norm., les plus dév. sont irrég., discoïdes. Fond : œufs pourris sans développement.	0

Arbacia E (*Suite*).

21 mai, 3 h. soir.	22 mai, 11 h. matin.	23 mai, 2 h. soir.
Fécondés.	Nombreuses blastula et gastrula.	Début de la forme pluteus, et larves plus jeunes, attardées.
NaCl, faible.	Œufs int. ou en f. segm. Quelq. rég. à 2 blastom.	Surf. : quelq. jeunes blastula, actives, héliotr. +. Fond : œufs int. ; la plup. en fausse segment. ou pourris.
Id.	Fécondé à 3 h., par 6 nouveaux ♂.	Surf. : pas plus de larves que ci-dessus, et même état. Fond : id. ; mais t. œufs divisés.
NaCl, forte.	Très peu d'œufs int., nombr. fausses segment. Aucun développement.	Surf. : rien. Fond : pourri. 0 dév.
Id.	Féc. ut sup.	Id. Id. 0 dév.
Sphærechinus ♂.	Segm. rég. 4 blastom. Mais tr. p. d'œufs int. et beaucoup de fausses segmentations.	Surf. : Quelq. blastula et gastrula rég. ou hydrop. Fond : presque tout est pourri.
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : Très gr. nombre de très jeunes blastula sombres. Pas de gastr. Fond : Id.
Toxopneustes ♂.	Très rares blastula et 1 gastrula actives. Le reste comme les féc. Sph.	Surf. : jeunes gastrula régulières. Fond : les œufs pourrissent, avec ou sans développement.
Id.	Féc. ut. sup.	Blastula ou très jeunes gastrula à la surf. et au fond.

N. B. — Dans les diverses séries de cette culture, qui fut interrompue par accident, toutes les larves paraissaient Arbacia pur.

Arbacia F.

22 mai, 2 h. 1/2 soir.	23 mai, 11 h. matin.	24 mai, 4 soir.	25 mai, 10 h. matin.
Témoins. [Proviennent d'un petit lot d'œufs laissés en observation.]	Blastula nombreuses et actives. Fond : beaucoup d'œufs sans dév. ; encore intacts.	Larves à divers états. Maximum de développement : gastrula pointue. Fond : beaucoup d'œufs sans dév.	Gastrula normales, au même état que le 24. Beaucoup d'exogastrula. Quelq. œufs int., la plupart pourris. Tout est au fond. Il n'y a plus rien à la surface.

Arbacia G.

23 mai, 5 h. soir.	24 mai, 9 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Témoins.	Surf. : Quelq. blastula régulières. Fond : la plup. des œufs intacts.	Surf. : blastula et jeunes gastrula. Fond : quelq. œufs int. La plup. segm., en f. segm., ou pourris.	Surf. : gastr. rég. pour la plup., et quelq. irrég., et jeunes pluteus rég. Fond : encore quelq. œufs int., presque tout segm. ou f. segm. pourris.	Surf. : tous les états, depuis petites gastrula rég. ou irrég. jusqu'à des plut. de grande taille. Fond : pourri.
Fécondés.	Surf. : blastula très nombreuses. Fond : tous les œufs sont segm.	Dans toute la cuvette : gastrula passant aux pluteus. Fond : quelq. pourris.	Surf. : tous états, de gastr. jeunes à tr. jeunes pluteus. Fond : exogastr., le fond pourrit.	Surf. : on ne voit plus de traces de pluteus ; mais des gastr. et des blastula bien viv. Fond : pourri.
NaCl, faible.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou plus ou moins altérés (f. segm.).	Surf. : rien. Fond : quelq. œufs int., la plup. en f. segm.	Quelq. blast. actives, la plup. irrég. Fond : œufs pourris, avec ou sans fausse segmentation.	0
Id.	Fécondé à 10 h. m., par 6 nouveaux ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs int. ou fragm. 0 développement.	Gastr. déformées ou discoïdes. Fond : pourri.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : moins d'œufs int. que ci-dessus. Fausse segmentation.	Surf. : rien. Fond : œufs int. ou fragm. 0 dév.	Surf. : rien. Fond : œufs pourris, entiers ou fragm.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : rien. Fond : plus que quelq. œufs int., le reste pourri. 0 dév.	Petites gastr. norm., les plus dév. sont irrég., discoïdes. Fond : œufs pourris sans développement.	0

Arbacia G (*Suite*).

23 mai, 5 h. soir.	24 mai, 9 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Sphærechinus ♂.	Surf. : rien. Fond : quelq. blastula très jeunes, immobiles. Œufs intacts, av. spermatozoïdes.	Surf. : quelq. gastrula passant aux plut. Fond : œufs int. ou pourris.	Surf. : quelq. pet. blast. rég. très jeunes. Fond : gastr. irrég., œufs int., beaucoup pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : quelq. gastr. rég. ou irrég. Fond : très petites blast. ; œufs pourris, plus d'intacts.	Surf. : gastr. rég. pet., et irrég. plus gr. Fond : gastrula irrég. et œufs pourr.	0
Toxopneustes ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts avec spermatoz. ; pourris rares.	Surf. : rien. Fond : pourri. 0 dév.	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : rien. Fond : les œufs sans dév. sont pourris. Vu 1 petite blastula immobile.	Surf. et fond : 0 dév.	0

Arbacia H.

28 mai, 2 h. soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.	31 mai, 11 h. matin.
Témoins.	Surface : gastrula normales et actives. Fond : œufs intacts, en fausse segmentation, ou pourrissant.	Surf. : très peu de gastr. avancées, pointues, presque toutes encore sphér. Beaucoup irrégul., discoïdes. Fond : pourri.	Surf. : gastrula régul. et blastulas hydrop., encore actives, mais toutes très rares. Fond : pourri.
Fécondés.	Surf. : gastrula norm. et actives. Fond : blastula encore immob. ; tous les œufs sont divisés ; quelques-uns comm. à s'altérer.	Dans toute la cuvette : gastrula, quelq.-unes encore sphériques, mais la plupart très avancées, et jeunes pluteus.	Pluteus de taille moyenne.

	int.; un tr. gr. nombre de pourris.		
Id.	Féc. à 1 h. 1/2, par 3 nouveaux ♂.	Id.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : les œufs sont alt. ; il n'y a presque plus d'int.	Id.	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0
Sphærechinus ♂.	Surf. : une petite blastula à paroi épaisse. Fond : œufs int. entourés de spermatozoïdes, en fausse segmentation ou pourris.	Surf. : rien. Fond : une blastula active; quelq. œufs int., presque tout pourri.	0
Id	Refécondé par Sph. ♂. (Voy. Sph. J.)	Surf. : rien. Fond : pourri. 0 dév.	0
Toxopneustes ♂.	Surf. : rares blastula sombres. Fond : œufs intacts ou pourris.	Surf. : nombr. gastrula pointues. Fond : gastr. sph.; plus d'œufs intacts; tout segm. ou pourri.	Sans progrès sur le 30, et pourrissant.
Id.	Féc. Arb. ♂, ut sup.	Surf. : gastr. jeunes ; pas de pointues. Fond : ut sup.	Id.

N. B. — Toutes les larves semblent Arbacia pur.

Arbacia I.

30 mai, 2 h. soir.	31 mai, 10 h. matin.	1er juin, 10 h. matin.	2 juin, 11 h. matin.	4 juin, 10 h. matin.	5 juin, 10 h. matin
Témoins.	Surf. : rien. Fond : les œufs sont pour la plup. intacts; quelq.-uns sont altérés.	Surf. (hél. +) : blast. jeunes, actives et rég. Fond : id., et larves irrégul. Presque plus d'œufs intacts.	Surf. : larves très actives : de j. gastr. à tr. j. pluteus. Fond : id., mais généralement moins actif av., quelq. œufs int., le reste fragm. ou p.	Surf. : pl. rien. Fond : (hél.—) larves attard., régul. et irrégul. La plup. pluteus de taille diverse, depuis très j. jusqu'à très grands. Angle de 60°.	Culture sans progrès. Jeunes larves très actives; pluteus encore vivants, mais se mouvant à peine. Beaucoup de pourris.

Arbacia G (*Suite*).

23 mai, 5 h. soir.	24 mai, 9 h. matin.	25 mai, 9 h. 1/2 matin.	26 mai, 10 h. matin.	28 mai, 10 h. matin.
Sphærechinus ♂.	Surf. : rien. Fond : quelq. blastula très jeunes, immobiles. Œufs intacts, av. spermatozoïdes.	Surf. : quelq. gastrula passant aux plut. Fond : œufs int. ou pourris.	Surf. : quelq. pet. blast. rég. très jeunes. Fond : gastr. irrég., œufs int., beaucoup pourris.	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : quelq. gastr. rég. ou irrég. Fond : très petites blast. ; œufs pourris, plus d'intacts.	Surf. : gastr. rég. pet., et irrég. plus gr. Fond : gastrula irrég. et œufs pourr.	0
Toxopneustes ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts avec spermatoz. ; pourris rares.	Surf. : rien. Fond : pourri. 0 dév.	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : rien. Fond : les œufs sans dév. sont pourris. Vu 1 petite blastula immobile.	Surf. et fond : 0 dév.	0

Arbacia H.

28 mai, 2 h. soir.	29 mai, 10 h. matin.	30 mai, 10 h. matin.	31 mai, 11 h. matin.
Témoins.	Surface : gastrula normales et actives. Fond : œufs intacts, en fausse segmentation, ou pourrissant.	Surf. : très peu de gastr. avancées, pointues, presque toutes encore sphér. Beaucoup irrégul., discoïdes. Fond : pourri.	Surf. : gastrula régul. et blastulas hydrop., encore actives, mais toutes très rares. Fond : pourri.
Fécondés.	Surf. : gastrula norm. et actives. Fond : blastula encore immob. ; tous les œufs sont divisés ; quelques-uns comm. à s'altérer.	Dans toute la cuvette : gastrula, quelq.-unes encore sphériques, mais la plupart très avancées, et jeunes pluteus.	Pluteus de taille moyenne.
NaCl, faible.	Surf. : quelq. petites blastula à paroi épaisse. Fond : des œufs int. ; un tr. gr. nombre de pourris.	Surface : rien. Fond : pourri. 0 dév.	0
Id.	Féc. à 1 h. 1/2, par 3 nouveaux ♂.	Id.	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : les œufs sont alt. ; il n'y a presque plus d'int.	Id.	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0
Sphærechinus ♂.	Surf. : une petite blastula à paroi épaisse. Fond : œufs int. entourés de spermatozoïdes, en fausse segmentation ou pourris.	Surf. : rien. Fond : une blastula active ; quelq. œufs int., presque tout pourri.	0
Id	Refécondé par Sph. ♂. (Voy. Sph. J.)	Surf. : rien. Fond : pourri. 0 dév.	0
Toxopneustes ♂.	Surf. : rares blastula sombres. Fond : œufs intacts ou pourris.	Surf. : nombr. gastrula pointues. Fond : gastr. sph. ; plus d'œufs intacts ; tout segm. ou pourri.	Sans progrès sur le 30, et pourrissant.
Id.	Féc. Arb. ♂, ut sup.	Surf. : gastr. jeunes ; pas de pointues. Fond : ut sup.	Id.

N. B. — Toutes les larves semblent Arbacia pur.

Arbacia I.

30 mai, 2 h. soir.	31 mai, 10 h. matin.	1er juin, 10 h. matin.	2 juin, 11 h. matin.	4 juin, 10 h. matin.	5 juin, 10 h. matin
Témoins.	Surf. : rien. Fond : les œufs sont pour la plup. intacts ; quelq.-uns sont altérés.	Surf. (hél. +) : blast. jeunes, actives et rég. Fond : id., et larves irrégul. Presque plus d'œufs intacts.	Surf. : larves très actives : de j. gastr. à tr. j. pluteus. Fond : id., mais généralement moins actif av., quelq. œufs int., le reste fragm. ou p.	Surf. : pl. rien. Fond : (hél.—) larves attard., régul. et irrégul. La plup. pluteus de taille diverse, depuis très j. jusqu'à très grands. Angle de 60°.	Culture sans progrès. Jeunes larves très actives ; pluteus encore vivants, mais se mouvant à peine. Beaucoup de pourris.

Arbacia I (*Suite*).

30 mai, 2 h. soir.	31 mai, 10 h. matin.	1er juin, 10 h. matin.	2 juin, 11 h. matin.	4 juin, 10 h. matin.	5 juin, 10 h. matin.
Fécondés.	Dans toute la cuvette, très nombr. larves tr. actives, de blastula à gastrula bien formée. Fond : quelques blast. encore immobiles, et œufs fragmentés.	Surf. : tous états, de gastr. sph. à plut. à bras bien marqués. Fond : id., mais quelq. larves irrégul. Tout est vivant.	Dans toutes la cuv.: gr. pluteus très actifs (angle de 40° à 100°) et encore quelq. j. gastr. Fond : id., et quelq. larves déformées.	Sans progrès sur le 2. Surf. : grands pluteus (angle de 35° à 80°). Fond : id., et larves plus jeunes.	Sans changement sur le 4. La culture pourrit.
NaCl, faible.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou légèrement altér. : un peu éclaircis. L'eau est rose.	Surf. : rien. Fond : œufs racornis, sans trace de développement. Eau rose.	0	0	0
Id.	Fécondés à 11 h., par six nouveaux ♂.	Surf. : Quelq. œufs. La plup. au fond, qui pourrit. Fausse segm. 0 développement.	0	0	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : presque plus d'œufs intacts. Les autres, fortem. altérés, crénelés. L'eau est jaunât.	Surf. : rien. Fond : œufs racornis, déformés ou pourris. Eau jaune sale.	0	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. œufs à la surface. Le reste, aggloméré, pourrit au fond.	0	0	0
Sphærechin. ♂	Surf. : rien. Fond : pourrissant. L'eau est rose.	Surf. : rien. Fond : œufs agglom. pourris.	0	0	0

d'intacts.

Arbacia J.

5 juin, 3 h. soir.	6 juin, 11 h. matin.	7 juin, 11 h. matin.	8 juin, midi.
Témoins.	Surf. : gastrula sphér. ou, en majorité, pointues ; très actives. Fond : œufs intacts.	Surf. : tous les états, de blastula à pluteus à bras courts. Fond : œufs int. rares ; il y en a d'arrêtés de la première segmentation jusqu'à blast., sans membrane. J. larves régul. et irrégul. (blast. hydr., exogastr.) et pluteus disjoints. Angle des normaux de 60° à 120°.	Surf. et fond : tous états, de gastr. sph. à gr. pluteus. La plupart des grands pluteus au fond (hél.—) encore vivants, mais peu actifs.
Fécondés.	Surf. : comme chez les témoins. Fond : beaucoup de blastula immobiles. Tous les œufs se développent.	Surf. : de gastr. j. à plutei à gr. bras ; presque tout est à cet état, et l'angle varie de 35° à 110°. Fond : larves de blast. à pluteus moins gr. Plus d'œufs int.	Surf. : il n'y a plus guère de plut. Fond : partout, très grands pluteus, plus grands que les parthénogénétiques, et très actifs. Quelq. larves attardées.
NaCl, faible.	Surf. : larves nombreuses, en retard sur celles des témoins. Fond : majorité d'œufs intacts ; quelq. pourris.	Surf. : larves act. de blast. à plut. Fond : nombreux œufs intacts. L. de blast. à plut. de même taille que les tém. Rien n'est pourri.	Surf. et fond : beaucoup de pluteus sont devenus irréguliers. Ils sont tous plus petits que les parth.
Id.	Fécondé à 1 heure soir, par six nouveaux ♂.	Surf. : blastula actives. Rien au delà. Le fond pourrit.	Surf. : de gastr. sph. à gr. plut. Fond : id. Retard très sensible sur les témoins. Les pluteus sont bien plus rares.
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, mais la plupart en fausse segm. ou pourris.	Surf. : rien. Fond : pourri sans développement.	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0

Arbacia I (*Suite*).

30 mai, 2 h. soir.	31 mai, 10 h. matin.	1er juin, 10 h. matin.	2 juin, 11 h. matin.	4 juin, 10 h. matin.	5 juin, 10 h. matin.
Fécondés.	Dans toute la cuvette, très nombr. larves tr. actives, de blastula à gastrula bien formée. Fond : quelques blast. encore immobiles, et œufs fragmentés.	Surf. : tous états, de gastr. sph. à plut. à bras bien marqués. Fond : id., mais quelq. larves irrégul. Tout est vivant.	Dans toutes la cuv. : gr. pluteus très actifs (angle de 40° à 100°) et encore quelq. j. gastr. Fond : id., et quelq. larves déformées.	Sans progrès sur le 2. Surf. : grands pluteus (angle de 35° à 80°). Fond : id., et larves plus jeunes.	Sans changement sur le 4. La culture pourrit.
NaCl, faible.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts ou légèrement altér. : un peu éclaircis. L'eau est rose.	Surf. : rien. Fond : œufs racornis, sans trace de développement. Eau rose.	0	0	0
Id.	Fécondés à 11 h., par six nouveaux ♂.	Surf. : Quelq. œufs. La plup. au fond, qui pourrit. Fausse segm. 0 développement.	0	0	0
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : presque plus d'œufs intacts. Les autres, fortem. altérés, crénelés. L'eau est jaunât.	Surf. : rien. Fond : œufs racornis, déformés ou pourris. Eau jaune sale.	0	0	0
Id.	Féc. ut sup.	Quelq. œufs à la surface. Le reste, aggloméré, pourrit au fond.	0	0	0
Sphærechin. ♂	Surf. : rien. Fond : pourrissant. L'eau est rose.	Surf. : rien. Fond : œufs agglom. pourris.	0	0	0
Toxopn. ♂.	Surf. : rien. Fond : œufs agglom., pourrissant. Presque plus d'intacts.	Surf. : rien. Fond : pourri ut sup.	0	0	0

Arbacia J.

5 juin, 3 h. soir.	6 juin, 11 h. matin.	7 juin, 11 h. matin.	8 juin, midi.
Témoins.	Surf. : gastrula sphér. ou, en majorité, pointues ; très actives. Fond : œufs intacts.	Surf. : tous les états, de blastula à pluteus à bras courts. Fond : œufs int. rares ; il y en a d'arrêtés de la première segmentation jusqu'à blast., sans membrane. J. larves régul. et irrégul. (blast. hydr., exogastr.) et pluteus disjoints. Angle des normaux de 60° à 120°.	Surf. et fond : tous états, de gastr. sph. à gr. pluteus. La plupart des grands pluteus au fond (hél.—) encore vivants, mais peu actifs.
Fécondés.	Surf. : comme chez les témoins. Fond : beaucoup de blastula immobiles. Tous les œufs se développent.	Surf. : de gastr. j. à plutei à gr. bras ; presque tout est à cet état, et l'angle varie de 35° à 110°. Fond : larves de blast. à pluteus moins gr. Plus d'œufs int.	Surf. : il n'y a plus guère de plut. Fond : partout, très grands pluteus, plus grands que les parthénogénétiques, et très actifs. Quelq. larves attardées.
NaCl, faible.	Surf. : larves nombreuses, en retard sur celles des témoins. Fond : majorité d'œufs intacts ; quelq. pourris.	Surf. : larves act. de blast. à plut. Fond : nombreux œufs intacts. L. de blast. à plut. de même taille que les tém. Rien n'est pourri.	Surf. et fond : beaucoup de pluteus sont devenus irréguliers. Ils sont tous plus petits que les parth.
Id.	Fécondé à 1 heure soir, par six nouveaux ♂.	Surf. : blastula actives. Rien au delà. Le fond pourrit.	Surf. : de gastr. sph. à gr. plut. Fond : id. Retard très sensible sur les témoins. Les pluteus sont bien plus rares.
NaCl, forte.	Surf. : rien. Fond : œufs intacts, mais la plupart en fausse segm. ou pourris.	Surf. : rien. Fond : pourri sans développement.	0
Id.	Féc. ut sup.	Id.	0

Arbacia J (*Suite*).

5 juin, 3 h. soir.	6 juin, 11 h. matin.	7 juin, 11 h. matin.	8 juin, midi.
Sphærechinus ♂.	Surf. : larves plus jeunes et moins actives que les témoins. Fond : œufs intacts ; mais beaucoup d'agglomérés et plus ou moins pourris.	Surf. : larves semblant Arb. pur, de blast. à plut. plus pet. que les tém. Fond : plus d'œufs intacts, larves à tous états. Quelq. tr. r. sont plus claires. Rien de pourri.	Surf. et fond : jeunes larves viv. jusqu'à petits pluteus, rares. Caractère : Arbacia.
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : rien. Fond : de première segm. à gastr. pointues ; mais tout est mort.	0 Tout est pourri.
Toxopneustes ♂.	Surf. : larves au même état que les témoins ; en général un peu plus jeunes ; mais cependant vu un jeune pluteus ! Fond : œufs intacts ; quelques altérés ; mais beaucoup moins que Sph.	Surf. (hél. +) : nombr. larves, de blast. à plut. gr. ; quelq. semblent Arb. pur ; d'autres, plus claires, sont cert. métis. Fond : œufs int. ou à t. ét. Plut. m. gr. Le fond commence à pourrir.	Il ne reste plus que de jeunes larves, et des pluteus à car. Arbacia.
Id.	Fécond. ut sup.	Surf. : très rares gastr. actives. Rien au delà. Fond : œufs int. tr. r. Le reste comme Sph. féc.	0 Tout est pourri.

Arbacia K.

6 juin, 11 h. matin.	7 juin, 11 h. matin.	8 juin, 11 h. 1/2 matin.
Témoins. [Les œufs, extraits des ♀ à 10 heures, montraient déjà, à 4 heures du soir, les segm. jusqu'au stade à 32 blastom. sans membrane.]	Surf. : tous les stades, de gastrula sph. à gastrula pointues, très nombreuses et très actives. Fonds : œufs intacts ou arrêtés dans leur développement, de la première segm. à blast. immobile.	Surface : larves à tous les états, jusqu'aux plutei à grands bras. Fond : mêmes états, mais les larves sont moins actives.
Fécondés. [La féc. fut faite à 11 h. du matin, et le soir, à 4 h., tous les œufs étaient seg-	Surf. : blastula et gastrula sph. ; fort peu de pointues. Fond : tout est au moins à blastula immobile. Il y en a	Surface : rien. Fond : grands pluteus, héliotropiques —, et beaucoup de larves arrêtées à divers états, mais vivantes.

Arbacia L.

7 juin, 11 h. matin.	8 juin, 10 h. 1/2 matin.	9 juin, 9 h. 1/2 matin.
Témoins. [Les témoins, recueillis à 10 h. 1/2, montraient à 3 heures les segm. 2 à 32 blastom., sans membrane. Mais la plupart des œufs étaient encore en repos.]	Surf. : blastulas, et surtout gastrulas pointues toutes très actives. Fond : œufs non segmentés. Blastula et gastrula sphériques.	Surf. : des blast. hydrop., des exogastr., des pluteus disjoints, et des gastr. normales, passant aux pluteus; mais *immense majorité* de pluteus à grands bras, très actifs (angle variable de 35° à 95°). Fond : immense quantité de plutei, plus jeunes qu'à la surface et moins actifs. En outre, tous états, de blast. à pluteus (rég. ou irrég.), moins nettement héliotrop. que les féc. On ne voit plus d'œufs int. (peut-être dû aux décantations successives).
Fécondés. [Fécondés à 11 heures, quelques œufs, en très petit nombre, n'étaient pas encore segmentés à 3 heures du soir. Aucun ne dépassait le stade 32; la membrane était très nette.]	Dans toute la cuvette nagent de très nombreuses larves, très actives, de gastrula pointue à jeune pluteus. Fond : plus d'œufs intacts.	Surf. : larves à tous les états, actives, mais les pluteus sont rares et petits. Fond : id., mais peu actives, quoiq. encore vivantes; nettement héliotropiques négatives. Les pluteus sont très jeunes : aucun n'a de grands bras.

Arbacia J (*Suite*).

5 juin, 3 h. soir.	6 juin, 11 h. matin.	7 juin, 11 h. matin.	8 juin, midi.
Sphærechinus ♂.	Surf. : larves plus jeunes et moins actives que les témoins. Fond : œufs intacts ; mais beaucoup d'agglomérés et plus ou moins pourris.	Surf. : larves semblant Arb. pur, de blast. à plut. plus pet. que les tém. Fond : plus d'œufs intacts, larves à tous états. Quelq. tr. r. sont plus claires. Rien de pourri.	Surf. et fond : jeunes larves viv. jusqu'à petits pluteus, rares. Caractère : Arbacia.
Id.	Féc. ut sup.	Surf. : rien. Fond : de première segm. à gastr. pointues ; mais tout est mort.	0 Tout est pourri.
Toxopneustes ♂.	Surf. : larves au même état que les témoins ; en général un peu plus jeunes ; mais cependant vu un jeune pluteus ! Fond : œufs intacts ; quelques altérés ; mais beaucoup moins que Sph.	Surf. (hél. +) : nombr. larves, de blast. à plut. gr. ; quelq. semblent Arb. pur ; d'autres, plus claires, sont cert. métis. Fond : œufs int. ou à t. ét. Plut. m. gr. Le fond commence à pourrir.	Il ne reste plus que de jeunes larves, et des pluteus à car. Arbacia.
Id.	Fécond. ut sup.	Surf. : très rares gastr. actives. Rien au delà. Fond : œufs int. tr. r. Le reste comme Sph. féc.	0 Tout est pourri.

Arbacia K.

6 juin, 11 h. matin.	7 juin, 11 h. matin.	8 juin, 11 h. 1/2 matin.
Témoins. [Les œufs, extraits des ♀ à 10 heures, montraient déjà, à 4 heures du soir, les segm. jusqu'au stade à 32 blastom. sans membrane.]	Surf. : tous les stades, de gastrula sph. à gastrula pointues, très nombreuses et très actives. Fonds : œufs intacts ou arrêtés dans leur développement, de la première segm. à blast. immobile.	Surface : larves à tous les états, jusqu'aux plutei à grands bras. Fond : mêmes états, mais les larves sont moins actives.
Fécondés. [La féc. fut faite à 11 h. du matin, et le soir, à 4 h., tous les œufs étaient segmentés, mais peu atteignaient, et aucun ne dépassait le stade à 32 bl. La membrane était très nette.]	Surf. : blastula et gastrula sph. ; fort peu de pointues. Fond : tout est au moins à blastula immobile. Il y en a aussi beaucoup d'actives, et de gasr. sphériques.	Surface : rien. Fond : grands pluteus, héliotropiques —, et beaucoup de larves arrêtées à divers états, mais vivantes.

Arbacia L.

7 juin, 11 h. matin.	8 juin, 10 h. 1/2 matin.	9 juin, 9 h. 1/2 matin.
Témoins. [Les témoins, recueillis à 10 h. 1/2, montraient à 3 heures les segm. 2 à 32 blastom., sans membrane. Mais la plupart des œufs étaient encore en repos.]	Surf. : blastulas, et surtout gastrulas pointues toutes très actives. Fond : œufs non segmentés. Blastula et gastrula sphériques.	Surf. : des blast. hydrop., des exogastr., des pluteus disjoints, et des gastr. normales, passant aux pluteus ; mais *immense majorité* de pluteus à grands bras, très actifs (angle variable de 35° à 95°). Fond : immense quantité de plutei, plus jeunes qu'à la surface et moins actifs. En outre, tous états, de blast. à pluteus (rég. ou irrég.), moins nettement héliotrop. que les féc. On ne voit plus d'œufs int. (peut-être dû aux décantations successives).
Fécondés. [Fécondés à 11 heures, quelques œufs, en très petit nombre, n'étaient pas encore segmentés à 3 heures du soir. Aucun ne dépassait le stade 32 ; la membrane était très nette.]	Dans toute la cuvette nagent de très nombreuses larves, très actives, de gastrula pointue à jeune pluteus. Fond : plus d'œufs intacts.	Surf. : larves à tous les états, actives, mais les pluteus sont rares et petits. Fond : id., mais peu actives, quoiq. encore vivantes ; nettement héliotropiques négatives. Les pluteus sont très jeunes : aucun n'a de grands bras.

On voudra bien m'excuser de publier, même en abrégé, un relevé aussi étendu de mes carnets. J'aurais pu faire de même en 1900; mais j'aime peu les longs mémoires ; et, si mes observations n'avaient pas été contestées, j'aurais essayé de me borner, cette fois encore, à donner mes résultats. Mais, d'abord, j'estime indispensable de montrer les raisons catégoriques pour lesquelles je suis forcé de maintenir *intégralement* TOUT ce que j'ai publié sur le sujet ...... à l'*unique* exception du dimorphisme des pluteus d'*Arbacia* (dimorphisme qui ne pouvait du reste avoir une signification générale, puisqu'il ne se retrouvait pas chez les *Toxopneustes* ni chez les *Sphærechinus*).

En outre, il m'eût été difficile de donner, par un résumé, une idée exacte de la *variabilité remarquable* dont la constatation est le résultat le plus important de mes observations de cette année.

Cette variabilité, toutes les autres conditions étant rigoureusement les mêmes, pendant toute la saison, sauf la température du laboratoire, qui n'influe que sur la rapidité du développement et nullement sur la parthénogénèse, ne saurait provenir que d'une différence dans l'état des œufs, au moment où on les extrait des femelles.

Ainsi que je le disais dans ma note [**69**], je ne vois comme cause possible de cette variation que la différence de température pendant la maturation de l'œuf. De quelle manière elle agit, c'est ce que j'ignore actuellement ; et comme le présent mémoire est surtout un exposé de faits, et que je veux m'abstenir de théories que d'autres recherches pourraient venir infirmer, je vais maintenant résumer, le plus rapidement possible, les données qui se dégagent de mes observations. Mais, auparavant, il me faut dire quelque chose sur la répartition des larves.

Je ne l'ai indiquée aux tableaux précédents que lorsqu'elle était très nette, et parce qu'elle était d'accord avec ma remarque et en opposition avec ce que Lœb [**40**, p. 468] donne comme une règle absolue.

Aussi bien les parthénogénétiques que les fécondés pouvaient être répartis dans toute la cuvette, surtout lorsqu'ils étaient très nombreux. Mais il se constituait d'ordinaire deux groupes : l'un à la surface, du côté éclairé, l'autre au fond, du côté obscur.

Groom et Lœb [25], observant le même phénomène sur les Nauplius du *Balanus perforatus*, désignèrent comme héliotropique positif le groupe qui se dirigeait vers la lumière, et comme héliotropique négatif celui qui était diamétralement opposé. Ce sont ces expressions que j'emploie, sous la réserve déjà formulée.

Delage [15, p. 234, 5], qui semble n'avoir observé que l'héliotropisme positif, se demande cependant si ses larves ne seraient pas négativement phototropiques; le côté du vase qui est à l'opposé de la source lumineuse pouvant être en réalité le plus éclairé, par suite de la réflexion de la lumière sur les parois du vase, ou de sa réfraction par l'eau.

Cette hypothèse, que Delage lui-même ne croit pas admissible pour le cas observé par lui, me semble impuissante à expliquer la division en deux groupes diamétralement opposés, quelles que soient la forme et la nature du vase et la profondeur de l'eau.

Cependant Filatowa [19] a vu des Nauplius de *Balanus improvisus*, qui présentaient très nettement cette répartition constante en deux groupes, même dans des verres de montre, se rassembler derrière un écran; et les considère comme négativement phototropiques.

Quoi qu'il en soit de ses explications, que ce n'est pas ici le lieu de discuter, et s'il a tort de m'attribuer l'application à cela du terme *héliotropisme*, je vois avec plaisir qu'il a constaté comme moi les changements continuels de position de ces Nauplius. Il dit, en effet, page 380: « Il est très facile d'observer dans les aquariums le même fait qui fut observé par Viguier, et qu'il a nommé l'*héliotropisme* : les Nauplius se divisent, aussitôt qu'on les met dans l'aquarium, en deux

groupes : l'un, nommé par Viguier positivement héliotropique, se rassemble du côté de la fenêtre, et l'autre, négativement héliotropique, se rassemble du côté opposé. Si on transporte le groupe positivement héliotropique dans un autre vase, il se divisera de même manière ; en continuant cette manœuvre on aura toujours les mêmes résultats. Le même phénomène a lieu pour le groupe négativement héliotropique. Surtout il est remarquable dans les vases peu profonds, par exemple dans les verres de montre. Les Nauplius se rassemblent très étroitement sur leurs bords... » « Il est à mentionner que, dans les vases très profonds, cela n'a jamais lieu, de même que dans l'eau qu'on tient bien aérée à l'aide d'un siphon. Les Nauplius, placés en petite quantité dans un aquarium éclairé nagent dans toutes les directions, sans manifester un héliotropisme quelconque. »

Groom et Lœb disaient (p. 162) : « Den Umstand, dass, wie in unserem Falle, die Tiere gezwungen sind ihren Körper in bestimmter Weise gegen eine Lichtquelle zu orientiren, bezeichnen wir wieder als *Heliotropismus.* »

Voilà pour l'origine du terme *héliotropisme* appliqué à ces phénomènes. Et, dans quelle intention l'employaient les auteurs, c'est ce que nous montre cette phrase (p. 176) où les mots soulignés le sont par eux :

« Die Beobachtungen über den Einfluss des Lichtes auf die Orientirung der Nauplien von *Balanus perforatus* liefern eine neue Bestätigung der früher schon von Lœb (1) konstatierten Thatsache, *dass die Abhängigkeit der tierischen Bewegungen vom Licht die gleiche ist wie die Abhängigkeit der pflanzlichen Bewegungen von derselben Reizursache.* »

De leurs observations, ils déduisaient les lois que voici : « Wir werden sehen, *dass erstens die Nauplien, wenn sie längere Zeit im Dunkeln gewesen sind*, AUSMAHMLOS *positiv heliotropisch werden*, und zwar gegen diffuses Himmelslicht oder gegen Lampenlicht ; *dass zweitens aber Licht von einer genü-*

(1) Lœb, *Der Heliotropismus der Tiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen.* Würzburg, 1890.

genden Intensität, wenn es einige Zeit auf die Nauplien eingewirkt hat, dieselben AUSMAHMLOS *negativ heliotropisch macht* (p. 166). »

A cette double affirmation, soulignée par les auteurs eux-mêmes, j'ai opposé [**63**] : 1° Que lorsqu'après avoir laissé les Nauplius, de l'espèce même observée par eux, pendant des temps variant de quinze à quarante et une heures, dans l'obscurité absolue, on les éclairait, même faiblement ; ces larves, alors éparses dans toute la cuvette, commençaient invariablement à se diviser en deux groupes : l'un positif, l'autre négatif ; 2° Que j'ai vu mes sujets changer de position jusqu'à cinq fois en quelques heures (on aurait pu, sans nul doute, les faire changer plus souvent encore) et qu'au bout de neuf heures quinze minutes d'éclairage, les positifs étaient encore en très grande majorité.

Mes observations, confirmées par FILATOWA, montrent combien LŒB et son collaborateur étaient fondés à déduire aussi hâtivement des leurs, *exactes?* cela me semble difficile à croire, en tout cas *insuffisantes*, une loi de répartition de la faune pélagique *toute entière* ; alors que, déjà, les Nauplius d'autres Cirrhipèdes, comme le *Lepas pectinata*, peuvent se montrer absolument indifférents à l'action de la lumière ; et que ces auteurs avaient eux-mêmes constaté que divers Copépodes ne réagissaient point comme les Nauplius de leur Balane.

WASMANN [**73**], qui le raille agréablement, m'apprend que LŒB (1) a encore généralisé cette belle théorie de l'héliotropisme à bien d'autres faits. Par exemple, les jeunes chenilles de *Porthesia chrysorrhea* ne montent aux branches que parce qu'elles y sont obligées par un héliotropisme positif ; et, si elles en redescendent quand elles sont repues, c'est qu'elles perdent cet héliotropisme quand elles n'en ont plus besoin : « Die Tiere... nur so lange positiv heliotropisch sind, als sie nüchtern sind. Sobald sie gefressen haben, verlieren sie

(1) LŒB, *Einleitung in die vergl. Gehirnphys., und vergl. Psychologie*, etc., 1899.

ihren positiven Heliotropismus (1). » Et, si elles se trompent d'arbre, ou si elles n'y trouvent rien à manger, les autres ayant déjà tout pris, les voilà, comme dit Wasmann, obligées de mourir de faim, leur héliotropisme positif durant autant que leur jeûne, et les empêchant de redescendre.

C'est encore à l'héliotropisme que Lœb attribue le fait que certains insectes vont tout droit se brûler à une flamme; mais il ne songe pas, car *de minimis non curat*, à ceux qui se bornent à tourner autour.

Je n'insisterai pas davantage sur ces fantaisies; et je n'ai exposé avec quelque détail cette question incidente que parce que nous y voyons un bel exemple d'une méthode à laquelle Lœb doit en grande partie sa notoriété : généraliser à l'extrême des faits insuffisamment observés, et en déduire des lois absolues. Il ne reste plus au Maître et à son École qu'à ignorer ou à dédaigner ceux qui, arrivant à des résultats différents, émettent l'idée qu'il faudrait peut-être une base plus solide à un si bel édifice.

Pour en revenir à nos larves d'Oursins, c'est également à tort que Lœb [**40**, p. 468] a donné comme signe distinctif des larves parthénogénétiques qu'elles nagent au fond des cuvettes, tandis que les larves provenant d'œufs fécondés montent à la surface : « There is a typical difference between the blastulæ and pluteus wich develop from fertilized and unfertilized eggs. The former rise to the surface, the latter swimm at the bottom of the dish. »

Ici *du moins*, les larves nageantes montent pour la plupart à la surface; qu'elles proviennent de fécondation, de parthénogénèse naturelle, ou de l'action des solutions NaCl, les seules dont je puisse parler en connaissance de cause. Bien que je n'aie pu l'affirmer auparavant, il me semblait invraisemblable que les parthénogénétiques artificielles différassent à la fois des fécondées et des parthénogénétiques naturelles. Mais, presque toujours, il reste aussi des larves au

(1) Texte de Lœb, cité par Wasmann, p. 344.

fond — des unes comme des autres; — et même on peut voir (culture *Sphærechinus* I, surtout le 26 mai) que les parthénogénétiques peuvent se tenir en grande majorité à la surface, tandis que les fécondées demeurent au fond. En concluant de cette unique observation, on arriverait à une affirmation *exactement* opposée à celle de Lœb, et qui serait non moins fausse.

En fait, ce caractère soi-disant spécifique, pieusement recueilli par Przibram, n'a aucune valeur générale. Nous parlerons plus loin des autres. Mais il n'est que temps de reprendre la suite de mon exposé.

I. — Influence de l'agitation.

Les résultats négatifs obtenus dans mes quelques essais sur les œufs d'Astéries ne sauraient aucunement infirmer, je m'empresse de le dire, ceux que rapporte Mathews dans le mémoire cité plus haut [48]. C'est une question sur laquelle je n'ai pu me faire une opinion personnelle; l'état des œufs d'Astéries que j'avais à ma disposition ne me le permettant pas. Mathews nous dit que l'influence de l'agitation fut également observée, par Lœb et Fischer, chez plusieurs vers : *Amphitrite*, *Chætopterus* et *Nereis* (1); mais il insiste d'une façon toute particulière sur ce que les œufs des *Arbacia* se sont montrés entre ses mains, comme entre celles de Lœb et Lewis, absolument réfractaires à cette action. Ce qui ne l'empêche pas d'ajouter (p. 151) : « It may be that the occasionnal parthenogenesis of various sea-urchins described by Viguier may have been produced in this manner. » Il admettrait donc ainsi que les Oursins d'Alger réagissent différemment de ceux qui ont servi à leurs recherches; ce que j'ai dit dès mes premières

(1) Dans sa note, Mathews [49] reconnaît que ces deux derniers types sont cités par erreur. Le *Chætopterus* serait par contre sensible à un séjour prolongé dans l'eau de mer. Lœb [43] espère pouvoir bientôt obtenir des larves nageantes de *Nereis*, *Podarke* et *Phascolosoma*.

publications, et qui ruinerait les critiques de Lœb. Aussi Mathews s'empresse-t-il d'ajouter l'étrange remarque citée p. 11.

Sur mes Oursins, j'essayai d'abord l'agitation violente, qui donnait à Mathews ses meilleurs succès ; puis ensuite, ou concurremment, l'agitation faible. Ni l'une ni l'autre n'amenèrent aucun développement régulier, mais seulement de fausses segmentations. Les segmentations régulières observées en *Arbacia* A ne signifient rien. Puisqu'il y avait des premières et des secondes segmentations parmi les témoins, il était tout naturel qu'il y en eût parmi les œufs agités. On peut même remarquer que ceux qui furent secoués violemment ne montrèrent que la première segmentation. Lorsqu'on féconda des œufs agités, leur développement fut tout à fait parallèle à celui des œufs de même origine, et fécondés en même temps. Il y avait seulement moins de larves; d'autant moins que plus d'œufs avaient été détruits.

Naturellement, plus prudent que mes contradicteurs, je me garderais de conclure que l'agitation ne produirait *jamais* de développement, même chez les Oursins; bien que Lœb dise formellement [**43**, p. 484] : « Bei Seeigeleiern wirkt die Erschütterung nicht in dieser Weise und diese Fehlerquelle welche beim Arbeiten mit Seesterneiern so unangenehm ist, existirt hier nicht. » Mais il me suffisait de savoir que cette cause ne pouvait sérieusement affecter les résultats de mes expériences ; et, mes observations étant sur ce point conformes à ce que l'on a dit, il était inutile d'insister.

Je me bornerai à signaler que, d'après Mathews, l'agitation ne donne de résultats favorables que lorsqu'on l'emploie après l'expulsion des globules polaires. Il ne saurait être question ici d'une action inhibitrice comme celle dont parle Y. Delage [**13** et **14**] ; et cet auteur reconnaît lui-même que l'explication qu'il donne ne saurait s'appliquer au cas où les œufs sont complètement mûrs. Il nous promet

d'exposer ses vues sur ce dernier cas ; et j'en parlerai si elles paraissent avant la mise en pages du présent travail.

Une dernière remarque : Mathews indique les œufs sur lesquels il expérimenta comme provenant de l'*Asterias Forbesii* (?). Ce point interrogatif me détermine à citer ici la sage remarque de Bather [4, p. 5] : « The speculations of the experimental embryologists do not perhaps appeal to the specialist in Echinoderms ; but it is well for the latter to urge on these gentlemen the need for an accurate determination of the material with wich they work. *They are too much inclined to infer the universal from the particular, and to overlook the fact that species and even local races differ from one another in their reproduction and development, just as much as in their habits and perhaps more than in their structure.* »

Tout le passage italique correspond exactement à ce que je disais dans mon mémoire, page 133.

N'ayant point agité les œufs *après* fécondation, je ne puis ni confirmer ni contredire les expériences de Mathews et Witcher, dont la note préliminaire [50] m'arrive pendant l'impression de ce mémoire, et trop tard pour que j'en puisse parler avec quelque détail. Il est évident qu'ils n'ont pas, cette fois non plus, observé de parthénogénèse par agitation des œufs de l'*Arbacia* ; mais ils ne disent point qu'ils l'aient recherchée.

Quoique leur travail n'ait pas de rapport direct avec mon sujet, il me faut cependant signaler la fin de leur page 306.

Ils reconnaissent qu'aucune des excitations employées pour produire la parthénogénèse artificielle n'est spécifique. Ils croient que *leur effet est d'altérer l'état du protoplasme* ; et poursuivent ainsi : « This change in state, however produced, is followed by definite metabolic and structural changes. For artificial parthenogenesis nothing else is necessary than this change be produced. I have no doubt that electric currents will suffice also if properly applied, since

in all other cells electricity affords us one of the easiest ways of producing such changes. In other words, we are in accord with MORGAN's criticism that it is impossible to assume that the stimulus given by the spermatozoon is of the nature of any of the methods so far found for producing parthenogenesis. It is not that the egg lacks specific ions or specific substances that it does not develop parthenogenetically, but only because in the conditions in wich it normally finds itself, it cannot unaided bring about the necessary change in state of its protoplasm sufficiently abruptly to cause its development. »

Je remarque qu'il n'est plus question de la pression osmotique, à laquelle revient pourtant LŒB dans ses *Fehlerquellen* [**43**, p. 482] : « Bei den Eiern von Seeigeln ist die einzige wirksame Methode, die bis jetzt bekannt ist, dieselben für ungefähr 11/2 Stunden in Seewasser zu bringen, dessen osmotischer Druck um einen bestimmten Betrag erhöht ist. » Y aurait-il un schisme à Chicago?

On voit que toute cette collection d'hypothèses n'aboutit encore à rien de bien net. Qu'importe? On a fait sa théorie petite ou grande, généralement la plus grande possible. Elle durera ce qu'elle durera; et si elle n'éclaire pas beaucoup la science, elle mettra peut-être son auteur en lumière. Il ne reste plus qu'à savoir en quelle lumière. Ainsi MATHEWS et WITCHER nous disent, à la page déjà citée : « The results obtained, together with those on parthenogenesis by mechanical agitation, suggest, as pointed out to us by MELTZER, that the mechanical stimulation produced by the sperm, as it enters the egg, may be a matter of far greater importance in fertilization than hitherto considered. The point of the sperm enters the egg and is then violently moved from side to side by the lashing tail. The changes in the egg protoplasm wich arise at this point may be the result of this motion and not of a chemical stimulation by the spermhead, as has been supposed to be the case. Perhaps the failure to extract a fertilizing substance from the sperm may be thus explained. »

Quand on connaît la mentalité des élèves de Lœb, on comprend que ceux auxquels se présente une idée aussi ingénieuse s'empressent de la publier, en remettant à plus tard le soin de la vérifier. Mais j'espère que, dans la publication des observations dont on escompte déjà les résultats, on voudra bien expliquer aux simples mortels comment cette théorie de la fécondation s'applique aux cas, je veux le croire, connus des auteurs, où les spermatozoïdes sont immobiles (1).

II. — Influence des variations de la température.

§ A. — *Abaissement*.

A la suite d'expériences sur les Stentors et sur la *Spirogyra*, Greeley [**23**] considérait comme probable qu'un abaissement de la température et une perte d'eau avaient des effets semblables, parce que la cellule perd de l'eau lorsque la température s'abaisse, de même que lorsqu'on augmente la concentration du milieu ambiant.

C'était l'idée à laquelle Lœb était déjà arrivé en 1892 [**38**], en constatant qu'on pouvait empêcher la segmentation d'œufs fécondés d'Échinodermes, soit en élevant la concentration de l'eau de mer, soit en abaissant la température.

Lœb ayant obtenu, comme on sait, des développements parthénogénétiques d'*Arbacia* au moyen de solutions salines, conseilla naturellement à Greeley d'essayer si un abaissement de température n'aurait pas le même effet. Mais, comme dans les expériences antérieures de Morgan [**53**], Greeley, en refroidissant de une à six heures, les œufs de ses *Arbacia* entre 0° et 5° (2), n'obtint que fausses segmentations [**24**].

(1) Ce n'est, je pense, qu'en réponse à cela que Fischer a cru devoir terminer la note citée p. 16 en disant : « These facts would seem to indicate that the essential function of the spermatozoon in fertilization is to carry something into the egg that leads to the successive changes in it wich are termed development. »

(2) Morgan avait même été jusqu'à la congélation de l'eau de mer (*loc. cit.*, p. 497).

Il réussit, au contraire, avec les œufs de l'*Asterias Forbesii*, qui atteignirent le stade *bipinnaria*. La segmentation commençait, chez les œufs refroidis, presque aussitôt que chez les fécondés, si l'on comptait le temps pour les uns à partir de la sortie du mélange réfrigérant, et pour les autres à partir de la fécondation. Mais ensuite, les diverses phases, jusqu'à la formation de l'invagination gastrulaire, demandaient environ un tiers plus de temps pour les parthénogénétiques que pour les fécondés.

Dans mes expériences sur les œufs vierges des *Sphærechinus* D et G, et des *Toxopneustes* E, dont les témoins ne donnèrent aucun parthénogénétique naturel, l'action du froid fut absolument nulle. Chez *Toxopneustes* A, également sans parthénogénétiques, naturels, je constatai une seule première segmentation régulière, sans membrane, quelques blastula immobiles semblant régulières, et des bastula actives mais irrégulières. Il y eut donc une excitation; mais très légère, car elle ne porta que sur un très petit nombre d'œufs, et s'arrêta bientôt. Pour les *Arbacia* vierges, ce fut l'inverse. Tandis que les témoins de la culture A montraient des segmentations régulières à deux et quatre blastomères, il n'y eut, dans les œufs refroidis, que quelques segmentations. Dans la culture D, les témoins donnèrent quelques jeunes blastula actives, et les œufs refroidis absolument rien.

Les insuccès de Morgan et de Greeley sont donc confirmés, pour l'*Arbacia*, par mes observations. Il y aurait peut-être de meilleurs résultats à attendre des *Toxopneustes*; mais je n'avais guère le temps de m'y attarder.

Comme, pour constater l'état des œufs témoins et des œufs ayant subi des traitements divers, j'en fécondais, quand je le pouvais, une partie le lendemain, j'observai que les œufs refroidis de *Sphærechinus* D et G se développaient comme les œufs de même origine fécondés en même temps avec à peine un léger retard pour G. Chez les *Toxopneustes*, il y eut au contraire plutôt une avance en A;

tandis que ce fut l'inverse pour la culture E. Cette inhibition fut très nette chez *Arbacia* A, beaucoup moins chez *Arbacia* D.

Du travail de Greeley, je retiendrai d'abord ce point : Comme dans les expériences de Mathews sur l'agitation, le refroidissement était employé *après* l'expulsion des deux globules polaires.

§ B. — *Élévation.*

Pour les Oursins, j'ai signalé dans ma note [**67**] qu'une élévation prolongée de la température (de 17° à 24°), qui activait beaucoup le développement des œufs parthénogénétiques et des fécondés, ne détermine pas la parthénogénèse, lorsqu'elle agit sur les œufs mûrs; tout au moins chez *Toxopneustes* et *Arbacia* ; car, en 1901, je n'ai pas fait de cultures de *Sphærechinus*.

Y. Delage [**11** et **12**] obtint, avec l'*Asterias glacialis*, d'excellents résultats en mettant les œufs dans de l'eau tiède (jusqu'à 35°) que l'on faisait ensuite refroidir rapidement. La température optima variait, mais paraissait être autour de 30°. A 40°, il n'y avait aucun développement.

Suivant Delage, le moment favorable est celui où se forme le premier globule polaire. En agissant avant la maturation, ou après l'expulsion des globules, on n'obtient presque rien. Aussi attribue-t-il la parthénogénèse à l'arrêt de formation du deuxième globule polaire. Les effets de la chaleur et d'une solution faible de HCl ou de KCl se cumulent (1). Aussi disait-il [**12**, p. 315] : « Il semble résulter de l'examen des expériences que les œufs qui se développent parthénogénétiquement, aussi bien quand ce développement est naturel que lorsqu'il est produit expérimentalement, *n'émettent qu'un globule polaire*, comme chez les animaux

(1) Mathews et Witcher [**50**, p. 301] disent tenir de Greeley l'observation encore inédite que l'action du froid et celle de l'agitation se cumulent aussi chez leur *Asterias* (*Forbesii?*)

où la parthénogénèse naturelle est normale et fait partie du cycle évolutif... S'il en est vraiment ainsi, si les œufs à parthénogénèse expérimentale ont vraiment un seul globule polaire, l'agent quel qu'il soit qui produit la parthénogénèse agit par *inhibition de la formation du deuxième globule*, et en plaçant ainsi l'œuf dans la condition de la parthénogénèse naturelle, chez les œufs où cette parthénogénèse est normale. Le deuxième globule joue le rôle du spermatozoïde en fournissant à l'œuf les éléments qui lui manquent après la maturation complète, éléments qui consistent non seulement dans une moitié de la chromatine nucléaire, mais aussi dans un ovocentre avec tout ce qui dépend de lui. »

Cette idée, dont j'indiquerai plus loin l'origine, a été réaffirmée par lui, dans sa note [**14**] sur l'action de l'acide carbonique.

Greeley [**24**] nous dit qu'il n'a pu obtenir la segmentation des œufs de l'*Asterias Forbesii* en élevant la température. Il a répété les expériences de Delage sur des œufs du même lot que ceux qui se développaient par l'action du froid. Soumis à l'action d'une température de 31° à 37°, pendant des temps variant de une à sept heures, ils ne donnèrent aucune segmentation, lorsqu'on les maniait avec grande précaution ; et Greeley suppose que les développements obtenus par Delage sont peut-être dus à l'agitation, dont Delage ne connaissait pas les effets lorsqu'il fit ses expériences. Mais, naturellement, il faut toujours compter avec la différence de matériel et de milieu : sans compter que le mode opératoire de Greeley diffère sensiblement de celui de Delage, qui est à peu près le même que celui de Mathews [**47**]. Ce dernier auteur chauffait, de deux à quatre minutes, des œufs d'Arbacia, et les remettait ensuite à la température ordinaire. De quatre à cinq minutes, tous les œufs périssaient. Mais comme, dans les cas les plus favorables, on n'avait que de fausses segmentations, je ne me suis pas occupé de répéter ces expériences.

III. — Influence des substances dissoutes.

Ici, la littérature est tellement riche et tellement d'actualité, que je n'ai nullement l'intention de la passer tout entière en revue.

J'ai déjà expliqué pourquoi je n'avais expérimenté, en 1900, qu'un des réactifs signalés par Lœb. Je me serais bien gardé de conclure des insuccès obtenus que ce réactif était sans action. Mais, au cours de mes expériences, je découvris la parthénogénèse naturelle; et, tout naturellement, je fus amené à me demander si les développements attribués aux réactifs ne devaient pas l'être à cette cause.

Je pense maintenant que l'on peut considérer l'action des réactifs comme hors de doute. Mais, pour un même réactif, le titre des solutions qui donnent de bons résultats varie étonnamment, d'après Lœb lui-même [**43**, p. 482] : « Die quantität der Koncentrationserhöhung ist von entscheidender Bedeutung. Wenn man die richtige Koncentration nicht *genau* trifft, so wird man Misserfolge haben, und es ist erstaunlich, wie sehr die nöthige Koncentration in verschiedenen Versuchsreihen schwankt. Ob die Schwankungen ausschlieslich individueller Natur sind und dem verschiedenen Reifegrad der Eier entsprechen, vermag ich nicht anzugeben. Vielleicht hat auch die temperatur einen Einfluss. » Il aurait donc pu ne pas s'étonner que les solutions de chlorure de magnésium ne m'aient pas donné les mêmes résultats qu'à lui.

Comme, après toutes ses variations que je notais [**66**, p. 134], il revient [**43**, p. 481] à la proposition absolue que j'ai déjà citée : « Bei den Eiern von Seeigel ist die einzige wirksame Methode, die bis jetzt bekannt ist, dieselben für ungefähr 1 1/2 Stunden in Seewasser zu bringen, dessen osmotischer Druck um einen bestimmten Betrag erhöht ist... », je renvoie à la page 16 du présent mémoire pour

la densité de l'eau de mer à Wood's Hall et à Alger.

Je n'ai expérimenté de nouveau avec $MgCl^2$, sans varier le titre de mes solutions de 1901, que pour vérifier encore l'exactitude des observations contestées.

Comme je le disais [68], la solution $MgCl^2$, 20/8 *n*, à 1/2, tue infailliblement les œufs des trois espèces d'Oursins sur lesquels je l'essayai. Elle agit comme un fixateur, fort imparfait du reste; et, si les œufs faiblement colorés de *Sphærechinus* et de *Toxopneustes* ne trahissent pas immédiatement son action, il en est tout autrement pour ceux de l'*Arbacia*, avec lesquels le liquide se colore en violet ou en rouge-cerise foncé.

La solution $MgCl^2$, 10/8 *n*, à 1/2, que j'avais seule essayée en 1900, et qui s'était montrée moins nuisible, permettant encore la fécondation, et même parfois la parthénogénèse, *mais uniquement quand elle se montrait chez les témoins*, a, cette année, bien que ne décolorant pas les œufs, absolument tout stérilisé, dans les trois cultures de *Sphærechinus*, les quatre de *Toxopneustes*, et les trois d'*Arbacia* où elle fut essayée concurramment avec la solution forte.

Cependant, si des cultures de *Sphærechinus*, E et G n'avaient donné aucun parthénogénétique, et F seulement une division nucléaire sans segmentation, *Toxopneustes* D avait donné des gastrula, B, C, E n'étant pas parthénogénétique; et, pour les *Arbacia*, si B n'était pas non plus parthénogénétique, C avait montré des blastula au début de l'invagination gastrulaire, et D des blastula moins développées.

Il est évident que, si le chlorure de magnésium peut avoir une action favorable sur le matériel expérimenté, le titre des solutions doit être fort différent.

Je n'avais ni le temps ni l'espace nécessaire pour les varier beaucoup; et je préférai, cette année, m'adresser en même temps à une autre solution recommandée par Lœb : NaCl, 2 et 1/2 *n* à 10 p. 100 et 15 p. 100. Dans le compte rendu que Bergh a fait de mes dernières notes [4], je trouve cette

phrase incompréhensible : « Bei den vom Verf, untersuchten Seeigelarten werden die Eier durch die Lœb'schen Lösungen getötet; dagegen gelang es Verf. durch Zusatz von 10-15 p. 100 NaCl, 2 et 1/2 *n* Parthenogenese hervorzurufen. » On dirait que j'ai déclaré que toutes les solutions de Lœb étaient mortelles pour les œufs, et que c'est moi qui ai proposé l'emploi de NaCl, 2 et 1/2 *n*. Du reste, ce compte rendu ne signale même pas ce qu'il y a de plus important dans ma note, et m'attribue, bien gratuitement, au sujet des fécondations croisées, l'erreur grossière dont je parlerai tout à l'heure. Si c'est ainsi que l'on tient les naturalistes au courant, ils feront bien de n'accorder à ces comptes rendus qu'une confiance des plus limitées.

Pour le chlorure de sodium, je ne doute pas non plus que le titre optimum des solutions doive être fort loin de ce que j'ai employé; mais, je le répète, l'étude des solutions salines n'était pas l'objet le plus important de mes recherches.

Il est cependant intéressant de remarquer que le sel parut, en général, avoir une action excitatrice lorsqu'il n'y avait pas de parthénogénèse naturelle, et une action inhibitrice lorsqu'il y en avait; action inhibitrice qui est du reste d'accord avec celle que les solutions salines ont sur les œufs fécondés.

Cela se voit sur le tableau suivant, dressé pour rendre plus facile la comparaison de l'état des fécondés normaux (cultures normales), des parthénogénétiques naturels et artificiels, et des fécondés croisés.

Dans toutes les cultures, mais surtout dans ces dernières, on voit des développements anormaux. Les plus fréquents sont les segmentations irrégulières que je désigne souvent, pour abréger, sous le nom de *fausses segmentations*. Mais, assez fréquemment, l'anomalie se manifeste à une époque plus tardive et l'on voit les larves, à divers stades de leur développement, se gonfler quelquefois extraordinairement. Reprenant l'expression employée par Seeliger

TABLEAU

des développements maxima observés dans les solutions de NaCl, *et dans l'eau de mer ; et fécondés en même temps que les* fécondés *des solutions salines*

SUJETS.	CULTURE	TÉMOINS.	FÉCONDÉS IMMÉDIATEMENT.	FÉCONDÉS TARDIVEMENT.	NaCl, FAIBLE. VIERGES.	NaCl, FAIBLE. FÉCONDÉS.
Sphærechin.	E	0	Jeunes blast.	»	0	»
—	F	1 div. nucl.	0	»	0	»
—	G	0	Grands pluteus	Jeunes pluteus	0	1 blast. très épaisse.
—	H	Qq. blast. act. irr.; 1. norm.	Gastrula.	Blastula.	0	»
—	I	Grands pluteus	Tr. jeun. plut.	»	1 blast. naine.	Gastrula.
—	J	2 pluteus.	0	Gastrula.	0	Gastrula.
—	K	Blastula.	Tr. jeun. plut.	»	0	0
—	M	Grands pluteus	Grands pluteus	»	Pluteus petits.	Pluteus norm.
Toxopneustes	A	0	Pluteus.	Pluteus.	Quelq. gastr.	Pluteus.
—	B	0	Jeunes gastr.	»	0	»
—	C	0	Jeunes gastr.	»	0	»
—	D	Gastrula.	Plut. assez gr.	»	0	»
—	E	0	Grands pluteus	Pluteus.	1 blast. im.	»
—	F	Pluteus assez g.	Pluteus plus g.	»	Gastrula pet.	Gastr. petit.
—	G	Pluteus assèz g.	Pluteus très gr.	»	Blastul. hydr., gastr. naines.	Blast. épaisse, gastr. naines.
—	H	Gastrula.	Pluteus très j.	»	0	0
—	I	Pluteus jeunes.	Pluteus grands	»	0	0
Arbacia.	A	Segmentat.	Gastrula.	Blastula.	0	Blastula.
—	B	0	Gastr. avanc.	Blastula.	1 blastula.	1 blastula.
—	C	Blast. avanc.	Blast. avanc.	»	0	»
—	D	Blastula.	Pluteus grands	Gastrula.	0	»
—	E	Bl. et gastr. n.	Pluteus t. jeun.	»	Blast. jeunes.	Blast. jeunes.
—	G	Pluteus tr. gr.	Pluteus t. jeun.	»	Blastula.	Gastrul. irr.
—	H	Gastrula.	Plut. moyens.	»	Quelq. blast. naines.	0
—	I	Pluteus tr. gr.	Plut. moins gr.	»	0	0
—	J	Pluteus grands	Pluteus plus g.	»	Pl. en ret. ou ir.	Pl. en ret. ou ir.

COMPARATIF

par l'action des fécondations croisées. [Les fécondés tardivement *sont des témoins, et les* refécondés normalement *des fécondations croisées.*]

NaCl, FORTE.		SPHÆRECHINUS ♂.		TOXOPNEUTES ♂.		ARBACIA ♂	
VIERGES.	FÉCONDÉS.	SEUL.	REF. NORM.	SEUL.	REF. NORM.	SEUL.	REF. NORM.
1 1re segm.	»	»	»	Blast. im.	0	»	»
2 blast. im.	»	»	»	1 1re segm.	»	Blast. act.	»
1 blast. act.	1 1re segm. s. membr.	»	»	Gastr. 1. pl.	»	0	»
0	»	»	»	Gastr. irr.	Inv. gastr.	0	Blastula.
Bl. im., dont 1 seule rég.	2 gastrula.	»	»	Blast. act.	Blast. act.	Blast. irr. immob.	Bl. r. irrég.
0	0	»	»	Blast. irr. act.	Blast. im.	»	»
0	0	»	»	0	0	0	0
0	0	»	»	Pluteus div.	Plut. Sph.	Plut. div.	Plut. Sph.
0	Blast. rares.	»	»	»	»	»	»
0	»	»	»	»	»	0	»
1 blast. irr.	»	1 blast. im.	1 blast. ép.	»	»	»	»
0	»	0	»	»	»	0	»
Gastrula.	»	0	»	»	»	1 blast. im.	»
Blast. ép. et irrégul.	0	Gastrula	0	»	»	Blast. av.	»
1 blast. irr.	Blast. tr. j.	Gastr. irr.	Gastr. irr.	»	»	Gastr. irr.	Gastr. pet.
0	0	»	»	»	»	Gastrula.	»
0	0	»	»	»	»	»	»
0	0	»	»	»	»	»	»
0	0	»	»	Gastrula.	Gastrula.	»	»
0	»	Qq. blast. tr. jeunes.	»	Qq. blast. t. jeunes.	»	»	»
0	»	Quelq. pluteus.	»	Gastrula.	»	»	»
0	0	Gastrula.	Gastr. très nombr.	Gastrula.	Gastrula.	»	»
0	Gast. naines.	Gastr. av.	Gastr. plus jeunes.	0	1 blast. immobile.	»	»
0	0	1 blastula.	0	Gastr. av.	Gastr. pl. j.	»	»
0	0	0	»	0	»	»	»
0	0	Plut. petits.	Gastr. av.	Pluteus gr.	Gastr. tr. r.	»	»

TABLEAU COMPARATIF

des développements maxima observés dans les solutions de NaCl, *et dans l'eau de mer ; et fécondés en même temps que les* fécondés *des solutions salines par l'action des* fécondations croisées. [*Les* fécondés tardivement *sont des* témoins, *et les* refécondés normalement *des* fécondations croisées.]

SUJETS.	CULTURE	TÉMOINS.	FÉCONDÉS IMMÉDIATEMENT.	FÉCONDÉS TARDIVEMENT.	NaCl, FAIBLE. VIERGES.	NaCl, FAIBLE. FÉCONDÉS.
Sphærechin.	E	0	Jeunes blast.	»	0	»
—	F	1 div. nucl.	0	»	0	»
—	G	0	Grands pluteus	Jeunes pluteus	0	1 blast. très épaisse.
—	H	Qq. blast. act. irr.; 1. norm.	Gastrula.	Blastula.	0	»
—	I	Grands pluteus	Tr. jeun. plut.	»	1 blast. naine.	Gastrula.
—	J	2 pluteus.	0	Gastrula.	0	Gastrula.
—	K	Blastula.	Tr. jeun. plut.	»	0	0
—	M	Grands pluteus	Grands pluteus	»	Pluteus petits.	Pluteus norm.
Toxopneustes	A	0	Pluteus.	Pluteus.	Quelq. gastr.	Pluteus.
—	B	0	Jeunes gastr.	»	0	»
—	C	0	Jeunes gastr.	»	0	»
—	D	Gastrula.	Plut. assez gr.	»	0	»
—	E	0	Grands pluteus	Pluteus.	1 blast. im.	»
—	F	Pluteus assez g.	Pluteus plus g.	»	Gastrula pet.	Gastr. petit.
—	G	Pluteus assez g.	Pluteus très gr.	»	Blastul. hydr., gastr. naines.	Blast. épaisse, gastr. naines.
—	H	Gastrula.	Pluteus très j.	»	0	0
—	I	Pluteus jeunes.	Pluteus grands	»	0	0
Arbacia.	A	Segmentat.	Gastrula.	Blastula.	0	Blastula.
—	B	0	Gastr. avanc.	Blastula.	1 blastula.	1 blastula.
—	C	Blast. avanc.	Blast. avanc.	»	0	»
—	D	Blastula.	Pluteus grands	Gastrula.	0	»
—	E	Bl. et gastr. n.	Pluteus t. jeun.	»	Blast. jeunes.	Blast. jeunes.
—	G	Pluteus tr. gr.	Pluteus t. jeun.	»	Blastula.	Gastrul. irr.
—	H	Gastrula.	Plut. moyens.	»	Quelq. blast. naines.	0
—	I	Pluteus tr. gr.	Plut. moins gr.	»	0	0
—	J	Pluteus grands	Pluteus plus g.	»	Pl. en ret. ou ir.	Pl. en ret. ou ir.

SUJETS.	CULTURE	NaCl, FORTE. VIERGES.	NaCl, FORTE. FÉCONDÉS.	SPHÆRECHINUS ♂. SEUL.	SPHÆRECHINUS ♂. REF. NORM.	TOXOPNEUTES ♂. SEUL.	TOXOPNEUTES ♂. REF. NORM.	ARBACIA ♂ SEUL.	ARBACIA ♂ REF. NORM.
Sphærechin.	E	1 1re segm.	»	»	»	Blast. im.	0	»	»
—	F	2 blast. im.	»	»	»	1 1re segm.	»	Blast. act.	»
—	G	1 blast. act.	1 1re segm. s. membr.	»	»	Gastr. 1. pl.	»	0	»
—	H	0	»	»	»	Gastr. irr.	Inv. gastr.	0	Blastula.
—	I	Bl. im., dont 1 seule rég.	2 gastrula.	»	»	Blast. act.	Blast. act.	Blast. irr. immob.	Bl. r. irrég.
—	J	0	0	»	»	Blast. irr. act.	Blast. im.	»	»
—	K	0	0	»	»	0	0	0	0
—	M	0	0	»	»	Pluteus div.	Plut. Sph.	Plut. div.	Plut. Sph.
Toxopneustes	A	0	Blast. rares.	»	»	»	»	»	»
—	B	0	»	»	»	»	»	0	»
—	C	1 blast. irr.	»	1 blast. im.	1 blast. ép.	»	»	»	»
—	D	0	»	0	»	»	»	0	»
—	E	Gastrula.	»	0	»	»	»	1 blast. im.	»
—	F	Blast. ép. et irrégul.	0	Gastrula	0	»	»	Blast. av.	»
—	G	1 blast. irr.	Blast. tr. j.	Gastr. irr.	Gastr. irr.	»	»	Gastr. irr.	Gastr. pet.
—	H	0	0	»	»	»	»	Gastrula.	»
—	I	0	0	»	»	»	»	»	»
Arbacia.	A	0	0	»	»	»	»	»	»
—	B	0	0	»	»	Gastrula.	Gastrula.	»	»
—	C	0	»	Qq. blast. tr. jeunes.	»	Qq. blast. t. jeunes.	»	»	»
—	D	0	»	Quelq. pluteus.	»	Gastrula.	»	»	»
—	E	0	0	Gastrula.	Gastr. très nombr.	Gastrula.	Gastrula.	»	»
—	G	0	Gast. naines.	Gastr. av.	Gastr. plus jeunes.	0	1 blast. immobile.	»	»
—	H	0	0	1 blastula.	0	Gastr. av.	Gastr. pl. j.	»	»
—	I	0	0	0	»	0	»	»	»
—	J	0	0	Plut. petits.	Gastr. av.	Pluteus gr.	Gastr. tr. r.	»	»

[57, p. 208] pour des pluteus bâtards, j'appelle cela blastula ou gastrula *hydropiques*. Ces larves sont souvent sphériques; mais les blastula deviennent quelquefois ovoïdes, comme on le voit sur la figure 4 de la planche IX du mémoire [27] de Herbst; et les gastrula prennent ordinairement la forme qu'il a appelée *exogastrula* et représentée sur sa planche X, figures 30 et 31. Il est remarquable que ces larves, qui semblent accuser un excès de pression intérieure, se montrent parfois dans les mêmes cultures où se voit une autre malformation qui semble indiquer précisément le contraire : je veux parler de l'aplatissement en disque signalé l'an dernier, dans ma note [68]. Les autres malformations sont beaucoup plus rares.

Pour ce qui est des développements normaux, ou qui semblent tels, aucun de ceux qui se sont occupés de ces recherches ne s'étonnera de l'irrégularité des résultats obtenus. La régularité les surprendrait bien davantage, et avec raison.

Quant à l'état maximum, ce n'est que dans les cultures non parthénogénétiques naturelles *Toxopneustes* A par NaCl faible, et *Toxopneustes* E par NaCl forte que fut atteint l'état de gastrula, qui ne fut jamais dépassé que par *Sphærechinus* M et *Arbacia* J, toutes deux parthénogénétiques naturelles. Mais Boveri [7] et Wassilief [71] n'ont jamais non plus amené leurs parthénogénétiques expérimentaux à un stade plus avancé.

Gies [21, p. 75] nous dit : « Vigier (1), says he was unable to repeat Lœb's results on artificial parthenogenesis. I have often used Lœb's methods with success in order to determine the responsive character of the eggs used in the extract series. Swimming larvæ can be produced and reared to the pluteus stage withe ease. »

Qu'on obtienne facilement des pluteus avec les *Arbacia*

(1) Il estropie mon nom, et cela n'a rien d'étonnant; car il suffit à cet élève de Lœb de voir par les yeux de son patron. Il ne s'est naturellement pas donné la peine de me lire, et ne parle de moi que d'après la critique si bienveillante de Lœb [41].

américains, alors qu'en Europe nous avons de la peine à leur faire atteindre le stade gastrula, cela tient sans doute à la différence de matériel. Et puisque GIES lit au moins les œuvres de son maître, il pourrait méditer la phrase que voici des Fehlerquellen [**43**, p. 486] : « Von den hier mitgetheilten Methoden können wir mit Bestimmtheit behaupten, dass sie *an den amerikanischen Formen der* Atlantischen Oceans zum Ziele führen. »

Je répète encore ici que, si je n'avais pas trouvé la parthénogénèse naturelle, j'aurais immédiatement essayé d'autres solutions. J'aurais agi de même si, au lieu de contester mes résultats, ce qui m'a forcé à les revérifier sur les mêmes solutions, on s'était borné, comme on l'aurait dû en bonne règle scientifique, à me conseiller d'essayer d'autres substances ou d'autres concentrations. Mais « VIGIER's assumptions », comme dit GIES, sont des certitudes. Que la parthénogénèse naturelle soit difficile ou impossible à constater sur les *Arbacia* d'Amérique, cela n'est pas plus surprenant que de voir la parthénogénèse artificielle différer fortement, sur nos sujets méditerranéens, de ce qu'on voit en Amérique (1).

Que penser maintenant de l'action des divers procédés employés pour déterminer la parthénogénèse expérimentale?

D'après les opinions exprimées dans mon mémoire [**66**],

(1) Il est, après tout, possible que la parthénogénèse naturelle de ces animaux ne soit pas constatable en Amérique.

Dans un travail qui me parvient pendant la correction de ces épreuves, von BUTTEL-REEPEN (*Die phylogenetische Entstehung des Bienenstaates*. Biologisches Centralblatt du 1er février 1903) écrit, page 95 : « Que les *Halictus*, les *Artemia*, et parmi les végétaux, le *Chara crinita*. « sich stellenweise durch Befruchtung fortpflanzen, in anderen Bezirken aber rein parthenogenetisch. » Et s'il ne dit pas formellement qu'en certains lieux la reproduction de ces espèces, purement parthénogénétiques dans d'autres, a lieu exclusivement par fécondation, les observations de PÉREZ [Sur la prétendue Parthénogénèse des Halictes (Bordeaux, 1895)] font bien croire qu'il en est ainsi. Ce qui est vrai pour une parthénogénèse aussi complète, peut, à plus forte raison l'être pour une parthénogénèse aussi variable que celle de mes Oursins, où rien ne nous permet d'affirmer qu'elle arrive à donner des adultes. Mais encore une fois, de ce qu'on ne l'a pas encore vue, on ne saurait conclure qu'on ne la verra jamais.

on peut penser que je suis d'accord avec les idées *actuelles* de DELAGE pour croire que ni l'ionisation, ni les variations de la pression osmotique, ni la déshydratation, ne sont des explications satisfaisantes.

Et je contresignerais volontiers sa remarque [**14**, p. 607] : « Toutes les théories dans lesquelles on explique la parthénogénèse par une action excitante ou accélératrice de l'agent qui la détermine sont passibles d'une même objection fondée sur ce fait que l'évolution de l'œuf ne se produit pas dans le réactif (sauf, dans quelques cas, un petit nombre de segmentations, comme aussi d'ailleurs, à la longue, dans l'eau de mer normale), mais seulement après qu'il a été remplacé par l'eau de mer naturelle. Or, ce n'est pas là le mode habituel des excitants, ou des agents quelconques produisant leurs effets par une action directe. Ce n'est pas après avoir été éliminés de l'organisme que la caféine, l'alcool, la morphine, la cocaïne produisent leurs effets bien connus (1). » J'aurais fait seulement des réserves sur la dernière phrase du paragraphe : « Ce qui se produit, dans le cas de l'*Asterias* tout au moins, le seul que je veuille examiner ici, c'est une action inhibitrice, un arrêt de la division commencée. » En effet, DELAGE nous disait lui-même que la théorie de l'inhibition du deuxième globule polaire ne s'applique pas au cas où les œufs sont complètement mûrs et

(1) Il revenait ainsi sur ce qu'il avait écrit [**10**, p. 872] : « Il résulte de là que, *outre la pression osmotique, des agents variés sont capables de déterminer la parthénogénèse*, et je comprends leur action d'une autre manière que LŒB. Pour moi, l'œuf vierge est dans un état d'équilibre instable. Sans aide, et dans les conditions normales, il est incapable de se développer ; mais il lui manque peu de chose pour qu'il entre en évolution, et ce quelque chose n'a rien de spécifique. » Cependant, quelques lignes plus haut il écrivait : « Mes récentes expériences sur l'*Asterias* confirme la notion d'*une action spécifique* des solutions salines, et montrent que cette action est beaucoup plus considérable qu'on ne croyait. Les *excitants* les plus variés peuvent le lui fournir : il suffit, pour qu'il se développe, de rendre *plus excitant* le milieu où il vit. Il répond aux *excitations* appropriées, quelle que soit leur nature, en faisant ce qu'il *sait faire* (curieuse expression !), se segmenter ; comme la rétine répond aux excitations qu'elle reçoit, mécaniques, physiques, ou chimiques, en donnant ce qu'elle *sait donner* (encore !), la sensation lumineuse. »

à l'état de repos lorsqu'on les soumet à l'action d'un réactif; comme c'est le cas pour les œufs d'Oursins; mais il maintenait qu'elle était valable pour l'action de l'acide carbonique sur les œufs d'*Asterias glacialis* (1).

J'ai déjà fait remarquer plus haut que sur les œufs d'Astéries de MATHEWS et de GREELEY l'agent parthénogénétique était employé *après* l'expulsion des deux globules polaires. Du reste, DELAGE reconnaissait, dans sa note, que : « les œufs qui *viennent d'achever* leur maturation, qui ont émis leurs deux globules, mais dont le pronucléus ne s'est pas reconstitué à l'état de repos, évoluent aussi ». Cela diminuait singulièrement la portée de ses conclusions ; car ici, la réduction chromatique a eu lieu et DELAGE ne nous disait pas qu'il y eût reprise du deuxième globule. Il semblait du reste convaincu que son explication n'avait pas une portée générale. Il avait écrit déjà [**12**, p. 316] : « Mais je dois dire que l'inhibition du second globule, certaine dans la grande majorité des cas, n'est pas certaine dans tous. » Et si, à la page suivante, il déclarait : « L'action inhibitrice des agents déterminant la parthénogénèse semble incontestable », il ajoutait avec raison, au bas de cette dernière page : « Il faut remarquer d'ailleurs qu'il n'y a pas antinomie absolue dans le fait que la parthénogénèse (expérimentale) se fait tantôt avec un, tantôt avec deux globules, puisque dans la parthénogénèse naturelle on sait qu'il en peut être ainsi chez divers animaux. »

Enfin, dans la dernière publication où il traite le sujet [**15**, p. 230], il finit par arriver à cette conclusion : « ... que la parthénogénèse expérimentale, du moins avec CO^2, est indépendante des globules polaires. Elle se produit également, soit que l'œuf n'ait émis aucun de ses deux globules, soit qu'il en ait émis un, soit qu'il ait émis les deux. La seule

(1) Comme j'emploie moi aussi, faute de mieux, les termes : *excitation* et *inhibition,* je tiens à faire remarquer ici, que je n'entends par ces mots qu'une excitation ou une entrave *au développement*, sans m'inquiéter pour le moment des phénomènes intimes.

condition est que le noyau soit sorti de l'état de repos qui précède les maturations spécifiques, et qu'il ne soit pas rentré dans l'état de repos qui précède la fécondation (1). »

« Ainsi, poursuit-il, ne s'applique pas à l'agent CO^2 l'idée émise par moi, l'année dernière, que les agents parthénogénétiques déterminent la parthénogénèse artificielle, chez *Asterias*, en plaçant les œufs de cet animal dans les conditions de la parthénogénèse naturelle : c'est-à-dire en leur permettant d'émettre le premier globule et en empêchant l'émission du second. J'ai pu m'assurer, et par la statistique et par l'observation individuelle des œufs, que la parthénogénèse réussit aussi bien avec zéro, un ou deux globules. Cependant, je dois dire que, dans l'expérience où j'avais obtenu toute une fournée de blastules provenant d'œufs à deux globules, celles-ci, quoique bien vivantes en apparence, n'ont pas survécu : elles sont mortes au bout de vingt-quatre heures. »

J'ignore quelle importance on doit attacher à ce dernier fait; mais si je trouve, comme l'auteur lui-même, que l'explication proposée, ou plutôt la conception exposée page 22 n'explique pas grand chose, je suis tout à fait d'accord avec lui, lorsque, page 224, il se prononce enfin nettement contre l'action spécifique attribuée aux solutions salines; et refuse aussi d'admettre, comme je le refusais déjà dans mon mémoire, l'action *catalytique* invoquée par Lœb.

Après avoir reproduit (p. 226) la phrase déjà citée de sa note, il la complète en disant que ce n'est pas non plus après avoir été éliminées « que les vrais catalyseurs, dans les phénomènes chimiques, déterminent les réactions dont leur présence est la condition. Il me semble donc abusif de considérer comme des excitants ou des catalyseurs des agents dont l'action ne se manifeste que *si* ils sont éliminés et *après* qu'ils ont été éliminés. »

Mais qu'il s'agisse réellement, comme il le dit, d'un

(1) Ceci ne peut évidemment s'appliquer à tous les cas.

empoisonnement momentané, c'est plus que je ne voudrais affirmer.

Quoique cette question des globules polaires ait ainsi perdu la plus grande partie de l'intérêt qu'on y attachait, je dois signaler encore les observations récentes de KOSTANECKI [35], que DELAGE ne connaissait sans doute pas encore quand il a rédigé ses dernières publications. Elles achèvent de prouver que l'on n'a pas à attacher d'importance à l'inhibition du deuxième globule polaire. KOSTANECKI eut l'idée de s'adresser aux Mollusques, où la parthénogénèse expérimentale n'avait été tentée que par ARIOLA [1] qui n'obtint, avec le Dentale, que des résultats négatifs.

Il choisit la Mactre (*Mactra stultorum*, *Mactra helvacea*), et obtint quelques segmentations (sans jamais dépasser 16 blastomères) avec une solution de KCl, ou par l'eau de mer concentrée, comme HUNTER [31] avec l'*Arbacia*.

Or, les œufs de la Mactre n'émettent les globules polaires qu'après la fécondation. Quelques minutes après que l'on a ajouté du sperme, la vésicule germinative commence à perdre ses contours, au lieu de demeurer intacte pendant six à sept heures. Les solutions de KCl agissent exactement de même que la fécondation, tout au moins en cela ; car la suite des phénomènes montre que leur effet n'est que très fugace ; et je ne doute guère que, quelle que puisse être la différence d'efficacité des agents de la parthénogénèse expérimentale, ils n'arrivent pas plus à réaliser la parthénogénèse complète que la fécondation. Les larves les plus avancées que l'on a obtenu jusqu'ici sont encore bien loin de l'adulte ; et rien ne nous prouve qu'elles puissent arriver à la forme définitive (1).

(1) Il n'y a donc sans doute pas lieu de se poser la question : « De tous ces moyens de déterminer l'embryogénèse dans la parthénogénèse expérimentale, quel est celui qu'emploie le spermatozoïde dans la fécondation normale ? » [DELAGE, 10, p. 873.] Je pense que l'auteur ne la poserait pas aujourd'hui ; et, quant à moi, je me rangerais sur ce point à l'avis éclairé de TICHOMIROW [61, p. 391] : « Und so erlaube ich mir, auf Grund meiner viel jährigen Experimente über künstliche Parthenogenese beim Seidenspinner, zu behaupten, dass eine derartige Parthenogenese durch jeglichen

Avec $CaCl^2$, où les globules polaires ne se formaient pas bien, on avait des segmentations anormales. L'inhibition portait, non seulement sur le deuxième globule, mais sur le premier. Avec l'eau de mer concentrée, l'expulsion d'un ou des deux globules se fait après le retour en eau normale. L'expulsion des deux est la règle ; et Kostanecki dit (p. 386) : « Wenn..... die Eier rechtzeitig in frisches Meerwasser übertragen werden, so stossen sie zunächst die beiden — eventuell nur einen — Richtungskörper aus, und darauf erfolgt erst die Furchung. » Il fait avec raison remarquer l'intérêt que présente cette action, intermédiaire entre celle de KCl et celle de $CaCl^2$.

La théorie de l'inhibition du deuxième globule polaire, sur laquelle je devrai revenir encore, étant évidemment inacceptable comme explication générale, faut-il admettre avec Wilson [**74**] que la parthénogénèse est déterminée par la formation de centrosomes, qui seraient d'origine cytoplasmique, puisqu'il s'en produit dans les fragments d'œufs énucléés ?

Boveri [**8**, *Anhang*] expose complaisamment cette théorie ; mais Wilson ne s'était servi que du chlorure de magnésium, et Wassilief [**71**], en essayant d'autres substances, a prouvé que cette explication ne s'appliquait pas non plus à tous les cas. Il nous dit en effet : « Bei der Behandlung mit Nicotin, vollzieht sich die Theilung gänzlich ohne Mitwirkung von Centrosomen, oder irgendeines centrosomaähnlichen Gebildes. » Et, somme toute, au point de vue morphologique non plus, on ne sait absolument rien sur ce qui se passe dans la parthénogénèse artificielle.

N'ayant personnellement, et j'en ai dit plus haut la raison,

Reiz hervorgerufen wird, dass die Entwicklung des parthenogenetischen Embryo *nicht identisch* ist mit der Entwicklung eines befruchteten Eies, sondern eine Krüppelentwicklung darstellt, die sich augenscheinlich von der normalen Entwicklung und zwar um so viel, um wieveil die vom Experimentator angewandte Reizung sich von der normalen Reizung unterscheidet, die bei der Befruchtung durch ein Spermatozoon, welches in das Ei eindringt, ausgeübt wird. »

aucun fait à apporter maintenant sur le nombre des anses chromatiques et sur la question des centrosomes, je me bornerai à faire remarquer combien peu il est prouvé que ce que l'on constate le plus facilement dans une cellule soit précisément ce qu'il y a de plus important.

IV. — Fécondations croisées.

Le tableau donné pages 80 et 81 montre les développements maxima atteints par les fécondations croisées entre Oursins. Je n'y ai naturellement pas plus mis les essais de croisements avec les Astéries que les cultures en $MgCl^2$; puisque tout cela ne m'a donné que des résultats négatifs.

Je n'obtins de pluteus en nombre appréciable que dans les cultures *Sphærechinus* M ♀ par *Toxopneustes* J ♂ et *Arbacia* J ♂, et *Arbacia* J ♀ par *Sphærechinus* M ♂ et *Toxopneustes* J ♂. Les *Toxopneustes* n'en donnèrent pas.

Cependant, et pour ne parler que des cultures où fut tentée la fécondation croisée, on avait des pluteus dans :

I. — *Sphærechinus.*

Sph. G ♀, qui ne donna aucun parthénogénétique, croisé avec *Tox.* E ♂, qui donnait, avec les œufs de la même espèce, de grands pluteus, ne donna qu'un seul pluteus à caractère *Sph.* et des gastrula. Avec *Arb.* D ♂, qui donna dans sa culture normale de grands pluteus, il n'y eut aucun développement.

Sph. I eut de grands pluteus parthénogénétiques, et de très jeunes en culture normale. Croisé avec *Tox.* G ♂ qui donna en culture normale de très grands pluteus, les larves ne dépassèrent pas le stade de blastula active ; et, avec *Arb.* G ♂, qui donna également des pluteus en culture normale, on n'eut que des blastula irrégulières.

En *Sph.* J, on vit deux pluteus parthénogénétiques. La fécondation immédiate manqua ; mais la fécondation tardive

donna, en temps normal, des gastrula. Le croisement avec *Tox.* H ♂, qui donna en culture normale de jeunes pluteus, ne produisit que des blastula irrégulières.

II. — *Toxopneustes.*

Les *Tox.* ne donnèrent aucun pluteus en fécondation croisée.

Tox. D eut, en culture normale, des pluteus assez grands, les parth. s'arrêtant au stade gastrula. Il n'y a pas à tenir compte du croisement avec *Sph.* F. ♂, ces ♂ étant inactifs. Avec *Arb.* C ♂, qui donna en culture normale des blastula avancées, s'il n'y eût aucun développement, on reste également dans le doute (1) sur la valeur de ces ♂, les parth. *Arb.* C ayant, chose rare, exactement le même développement que ce qu'on devait croire fécondé.

Tox. E, non parth., eut, en culture normale, de grands pluteus. Croisé avec *Sph.* G ♂, qui donnait en culture normale de grands pluteus, il ne donna rien ; et avec *Arb.* D ♂, qui donna également des pluteus en culture normale, une seule blastula immobile. Pourtant, *Sph.* G n'étant pas parth. et les parth. d'*Arb.* D. s'arrêtant à la blastula, l'action de la fécondation dans les cultures normales était indéniable, et leurs ♂ étaient bons.

Tox. F eut des pluteus parth. et de plus grands en culture normale. Croisé avec *Sph.* H ♂, il ne donna que des gastrula ; mais la culture normale *Sph.* H ne dépasse pas ce même stade. Le croisement avec *Arb.* E ♂ est plus net ; car ces ♂, en culture normale, donnèrent des pluteus, les parth. s'arrêtant à la gastrula, et, en fécondation croisée, ils ne donnèrent que des blastula.

Tox. G eut aussi, en culture normale, des pluteus plus grands que les parthénogénétiques. Croisé avec *Sph.* I ♂ et *Arb.* G ♂, il ne donna que des gastrula irrégulières.

(1) Car je dois dire que *dans les cultures normales,* je ne vérifiais pas, chaque fois, l'existence de la membrane.

L'inhibition très nette ici, se manifestait aussi dans les cultures normales de *Sph.* I et d'*Arb.* G.

Tox. H eut de jeunes pluteus en culture normale, et seulement des gastrula parth. Il n'y a pas à tenir compte du croisement avec *Sph.* J ♂; mais *Arb.* H ♂, qui donnait en culture normale des pluteus moyens, les parth. s'arrêtant à gastrula, ne donna avec *Tox.* H ♀ que des gastrula.

Tox. I, en culture normale, donna des pluteus plus développés que les parth. Croisé avec *Sph.* K ♂ et *Arb.* I ♂, il ne donna absolument rien. En *Sph.* K normal le développement était plus grand que chez les parth. En *Arb.* I normal il y avait inhibition, mais on avait encore des pluteus.

III. — *Arbacia.*

Arb. D eut des pluteus en culture normale, les parth. s'arrêtant à la blastula. Croisé avec *Sph.* G ♂, on n'obtint que quelques pluteus; et, avec *Tox.* E ♂, des gastrula; *Sph.* G ♂ et *Tox* E ♂ ayant donné de grands pluteus en culture normale, avec des œufs non parthénogénétiques.

Arb. E eut, en culture normale, des pluteus jeunes, les parth. s'arrêtant au stade gastrula. Avec *Sph.* H ♂ et *Tox* F ♂, on n'obtint que des gastrula en fécondation croisée comme en refécondation. Par leur action sur leurs cultures normales, on voit que ces ♂ étaient actifs.

Arb. G, qui donnait des pluteus parth. très grands, montra, dans sa culture normale, une inhibition très sensible. Croisé avec *Sph.* I ♂, il ne donna que des gastrula avancées; et, avec *Tox.* G ♂, rien. En cultures normales, *Sph.* I était inhibé; mais *Tox.* G dépassait les parthénogénétiques.

Arb. H donna, en culture normale, des pluteus moyens, les parth. s'arrêtant à la gastrula. Le croisement avec *Sph.* J ♂ ne pouvait donner d'hybrides, ces ♂ étant inactifs; mais il y eut arrêt dans la culture, et on n'observa qu'une seule blastula. La fécondation tardive, succédant à cette première, insuffisante, donna dans la culture *Sph.* J,

des gastrula. Les mêmes ♂, employés pour la refécondation des croisés, ne donnèrent rien. Tandis que le premier essai de fécondation avec des *Sph.* ♂ inactifs avait laissé en parfait état les œufs de *Sphærechinus*, il avait complètement arrêté les œufs d'*Arbacia*. Avec *Tox.* H ♂, qui donnait des pluteus en culture normale, les parth. s'arrêtant à la gastrula, on n'obtint que des gastrula, en croisement comme en refécondation.

Arb. I, très parth. et inhibé en culture normale, bien que donnant encore des pluteus, ne donna absolument rien avec *Sph.* K ♂ et *Tox.* I ♂, qui, tous deux, avaient une action positive sur leurs cultures normales respectives.

Arb. J donna bien des pluteus en fécondation croisée avec *Sph.* M ♂ et *Tox.* J ♂, comme je le disais plus haut; mais, tandis que les pluteus de la culture normale *Arb.* ♀ ♂ étaient plus grands que les parthénogénétiques, les croisés *Arb.* J ♀ *Sph.* M ♂ étaient plus petits et les croisés *Arb.* J ♀ *Tox.* J ♂ à peine aussi grands.

Je n'ai pas voulu allonger encore cet exposé en comparant l'état des cultures qui ne donnaient de pluteus ni parth. ni par fécondation normale. On n'a qu'à se reporter au tableau.

En résumé, le cas de *Sph.* F ♀ *Arb.* C ♂ ne signifiant rien, puisque *Sph.* F ♂ fut inactif et ne put être remplacé comme *Sph.* J ♂, on voit que, même pour les croisements de *Sph.* M ♀ avec *Tox.* J ♂ et *Arb.* J ♂, il y eut constamment un arrêt de développement par rapport aux fécondations normales.

Comme *excitation* par rapport aux *cultures vierges*, nous avons seulement :

1° Dans les cultures non parthénogénétiques :

Sph. E ♀ *Tox.* ♂. quelques blastula immobiles;

Sph. G ♀ *Tox.* ♂, des gastrula et un pluteus :

Tox. C ♀ *Sph.* ♂, une blastula immobile;

Tox. E ♀ *Arb.* ♂, une blastula immobile;

Arb. B ♀ *Tox.* ♂, des gastrula.

2° Dans les cultures où la parthénogénèse était plus ou moins marquée :

Sph. F ♀, qui ne montra qu'une division nucléaire, et, qui, par *Arb.* ♂, donna des blastula actives;

Arb. D ♀ où les parth. s'arrêtant à la blastula, les croisés *Sph.* donnèrent quelques pluteus, et croisés *Tox.* des gastrula.

Comme *état égal*, nous n'avons que *Arb.* E ♀ par *Sph.* ♂ et *Tox.* ♂; et *Arb.* J ♀ par *Tox.* ♂; car, dans *Sph.* M ♀ par *Tox.* ♂ et *Arb.* ♂, les pluteus étaient moins avancés.

L'*inhibition* se constate, au contraire, dans :

Sphærechinus I, J, K, et même M;

Toxopneustes D, F, G, H, I ;

Arbacia C, G, H, I, et J pour le croisement *Sph.*

Les naturalistes qui auront lu le compte rendu que Bergh [**4**] a fait de ma note [**70**], seront sans aucun doute restés perplexes devant sa dernière phrase : « Endlich meint Verf., dass bei den Seeigel Bastardierung nicht vorkomme, und dass, was man hierfür angenommen hat, Parthenogenese sei. »

C'est précis, net, et... *faux*.

Si Bergh n'avait pas compris le premier passage de ma note, où je disais que l'hybridation est exceptionnelle, mon avant-dernière phrase aurait pu lui montrer son erreur. Je disais, en effet : « Solutions salines, fécondations croisées, et même fécondation normale, ont donc une similitude d'action, etc. » Pendant qu'il y était, Bergh devait donc ajouter, pour être logique, que je niais la fécondation normale, et n'admettais que la parthénogénèse.

Ceux qui auront soin de se reporter à ma note la trouveront moins absurde. Et j'espère du reste qu'à l'exception de Bergh, il s'en trouvera peu pour croire un naturaliste s'occupant, depuis plus de deux ans, du développement des Oursins, absolument ignorant des nombreux cas de bâtardise bien reconnus entre des types même beaucoup plus

éloignés que les Oursins que j'observais. Je savais, tout au moins depuis 1882, par une note de Kœhler [**33**], qu'il y a hybridation très nette entre le *Psammechinus* ♂ et le *Spatangus* ♀ ; et, comme le disait avec raison Kœhler, « il y a certainement au moins autant de différences entre un *Psammechinus* et un *Spatangus* qu'entre deux Mammifères appartenant à deux ordres voisins » (1).

Mais, même entre des types beaucoup plus voisins, la fécondation croisée ne donne pas des résultats constants; et les ♂ d'une espèce peuvent hybrider les œufs d'une autre, sans que les œufs de la première le soient par les ♂ de la deuxième.

Quant au degré de bâtardise, les résultats varient beaucoup; et cela n'a rien de surprenant, car les larves provenant de fécondation normale sont elle-mêmes très variables.

Steinbrück [**58**], le dernier auteur qui, à ma connaissance, se soit occupé du sujet, écrit avec raison (p. 43 et 44) que les larves de *Sphærechinus* et de *Strongylocentrotus* (*Toxopneustes*) varient beaucoup, surtout ces dernières.

Même quand on a un matériel abondant, il faut un examen attentif pour découvrir les degrés de la bâtardise, ou même son existence. Or ce matériel n'est pas aussi facile à se procurer qu'on pourrait e croire.

Sur 84 ♀ de *Sphærechinus*, réparties dans les huit cultures que j'ai tenté de croiser avec *Toxopneustes*, on trouvera peut-être surprenant que je n'aie trouvé qu'un pluteus, dans une culture de 14 ♀, et un assez grand nombre dans une culture de 18 ♀. Vernon [**62**], avec les mêmes progéniteurs, nous dit n'avoir obtenu que 10 p. 100 de fécondés, et 1 p. 100 de pluteus, en vingt-deux expériences. Encore ces résultats, les plus favorables, étaient-ils obtenus en été ; car, en hiver, il n'y avait que peu ou point d'œufs fécondés, à moins que l'on ne diminuât leur vitalité (?) par les procédés de O. et R. Hertwig ou de Born.

(1) Kœhler avait entrepris ces observations pour étendre celles de Marion [**46**], et il les a republiées plus en détail dans sa thèse [**34**].

Avec 64 *Toxopneustes* ♀ répartis dans les sept cultures croisées avec *Sphærechinus*, je n'ai pas obtenu un seul pluteus.

Avec les mêmes progéniteurs, en dix-huit expériences, Vernon, d'avril à juin, n'obtint non plus aucun pluteus. On voit que ces résultats ne sont pas sensiblement différents des miens.

Si maintenant on réfléchit que, pour apprécier le degré de bâtardise entre ces deux types, dont les larves sont claires et fort semblables, il faut attendre la forme plutéenne, on comprendra que l'objet que je me proposais était beaucoup moins d'étudier les degrés de bâtardise, ce qui n'était guère possible avec des observations ainsi conduites, que la vitalité relative des larves.

Toutefois, quand l'occasion se présenta, je ne négligeai pas de noter l'état des larves. Ainsi, le pluteus unique observé en *Sph.* G ♀ *Tox.* ♂ semblait *Sph.* pur. En *Sph.* M. au contraire, il y avait des hybrides très nets de *Tox.* et d'*Arb.*; mais en petit nombre; et la majorité semblait *Sph.* pur. Tous les plus grands avaient ce caractère.

Dans les croisements de *Sph.* ♂ et de *Tox.* ♂ avec *Arb.* ♀, l'apparence des larves renseigne presque dès le début. Il n'en est naturellement pas ainsi pour *Arb.* ♂ avec *Sph.* ♀ et *Tox.* ♀.

Arbacia C ♀, par *Tox.* ♂ montrait, au milieu de blastula du reste peu nombreuses, et semblables à celles d'*Arb.* pur, une blastula claire et plus grosse, certainement *Tox.* Ceci doit être fort rare; et Driesch [**17**], en parlant des larves de cet âge de *Arb.* ♀ par *Sph.* ♂. *Tox.* ♂ et *Echinus* ♂, dit (p. 857) qu'elles « waren also in der Farbung von reinen *Arbacia*-Larven nicht zu unterscheiden ».

Dans tous les autres cas, l'apparence des larves, y compris les quelques pluteus d'*Arb.* D, était *Arbacia* pur; de même que les petits pluteus d'*Arb.* J ♀ par *Sph.* ♂. Il y avait au contraire certainement des hybrides de *Tox.* dans cette même culture; mais là encore, presque tout semblait *Arbacia* pur.

Vernon, dans le travail cité plus haut, est arrivé à des résultats fort semblables. Il constate que la majorité des hybrides *Sph.* ♀ *Tox.* ♂ obtenus de mai à juillet étaient *Sph.* « almost » purs. Chez les *Tox.* ♀ *Sph.* ♂ obtenus en juillet et août, les larves hybrides elles-mêmes (?) étaient *Tox.* pur.

Les larves hybrides d'*Arbacia* ♀ avec *Tox.* ♂ ou *Echinus* ♂ étaient du type maternel (avec *Sph.* ♂, il n'a obtenu que des gastrula). Avec *Arbacia* ♂ et *Sph.* ♀. *Tox.* ♀ et *Echinus* ♀, les larves étaient aussi du type maternel. Mais, dans quelques-uns des *Sph.*, il a trouvé que le squelette des bras anaux semblait *Arb.* pur.

J'ai reconnu le métissage *Sph.* ♀ *Arb.* ♂ dans la culture *Sph.* M ; mais pas de type *Arbacia* pur.

Vernon a encore obtenu des larves à caractère maternel pur en croisant *Echinus* ♀ avec *Sph.* ♂.

Echinocardium cordatum ♀ par *Sph.* ♂, *Tox.* ♂, *Echinus* ♂, *Arb.* ♂ donnait aussi des larves à caractère maternel « but somewhat modified by the nature of the sperm » (p. 230). *Tox.* ♀ et *Dorocidaris* ♂ donnaient de même des larves à caractère maternel; mais la réciproque ne lui donna que des gastrula.

Kœhler, dans le travail cité plus haut, avait déjà vu qu'entre deux types dont la ♀ de l'un est fécondée par le ♂ de l'autre, la réciproque n'est pas toujours vraie. Mais ce sont peut-être là des faits accidentels.

Quoi qu'il en soit, et malgré la remarque de Vernon sur les variations saisonnières, on voit que, s'il peut y avoir des hybrides à caractère paternel pur, et d'autres à divers degrés de bâtardise, la très grande majorité a le caractère maternel pur; et Boveri [**6**], cité par Seeliger [**57**, p. 204], dit même que la bâtardise n'a lieu que dans un cas sur mille « kaum einmal » quand le noyau ♀ existe.

Quoiqu'il puisse, on le sait bien pour les animaux supérieurs, y avoir des caractères héréditaires qui restent d'abord latents, et ne se manifestent que dans la descendance, j'avais

pensé qu'une certaine proportion des larves obtenues dans les fécondations croisées pourrait, en réalité, provenir d'œufs non fécondés, qui se développeraient parthénogénétiquement; et qui, dans ce cas, ne devraient pas être influencées dans leur développement. Cette idée, pour ne pas avoir été confirmée par les faits, ne m'a pas moins amené à des résultats intéressants ; car on a vu que la fécondation croisée est beaucoup plus fortement influencée que la fécondation normale par la parthénogénèse naturelle. Et le résultat eût été à prévoir, si je m'étais tout d'abord rendu compte de l'inhibition de la fécondation normale.

J'ai cité dans mon mémoire [**66**, p. 128] les opinions de Pieri, Winckler et Dubois, sur le rôle que pourraient jouer les zymases. Je ne reviendrais pas sur ce point : non parce que les expériences de Gies [**21**] n'ont pas donné de résultats, cela ne prouverait rien, et Mathews et Witcher [**50**] ont tort de considérer la question comme définitivement jugée, mais parce que c'est en dehors du cadre du présent travail, si Winckler [**75**] n'avait employé son « sperma-extract » pour des sortes de fécondations croisées.

Comme je n'ai pu me procurer le travail de Winckler, et que les comptes rendus de Bergh, sur lesquels j'aimais à compter, ne sont pas maintenant sans m'inspirer quelque défiance, je citerai des extraits de l'analyse de Bergh, en lui en laissant toute la responsabilité.

« Verf. hat seine.... Versuche mit Sperma-extract wiederholt und zwar unter Massregeln (Verdünnung mit destilliertem Wasser welche die Vermuthung Lœb's, dass eine geringe Schwankung des osmotischen Druckes die Furchung hervorgerufen habe, zu widerlegen geeignet sind (1). Er meint noch immer, dass im Sperma ein Stoff vorhanden ist, der unbefruchtete Eier zu einigen Teilungen veranlasst. Versuche, nachzuweisen, welches dieser Stoff sei (ob Arbacin, ob Arbacia-Nucleinsäure) fielen aber resultatlos aus. »

(1) Je ne reviendrai pas une fois de plus sur les variations de Lœb à ce sujet. Voy. p. 77.

« Den Schluss der Abhandlung bildet ein Kapitel « *Zur Theorie der Befruchtung* ». Verf. definiert letzteren Vorgang als (1) « *die mit Kernvereinigung verbundene Verschmelzung zweier einander fremden Zellen zu einer einzigen Zelle, welche einen entwickelungsfähigen, eine Qualitätenkombination zweier Individuen darstellenden Keim repräsentiert* ». Bei der Qualitätenkombination hält Verf. das Protoplasma nicht für bedeutungslos, obwohl der Kern die Hauptrolle spielen mag. Verf. ist Anhänger einer in wesentlichen chemischen Theorie der Befruchtung und hebt hervor, dass das Sperma jeder Species seine ganz bestimmten, nur ihm spezifischen Stoffe enthält. « *Wenn es also gelange unbefruchteten Eiern, etwa von Echinus, die Entwickelungsfähigkeit zu verleihen, sei es durch einen dem Echinus-Sperma entzogenen Stoff, und gleichzeitig frisch aus Arbacia-Sperma dargestelltes nukleinsaures Arbacin in geeigneter Quantität in die Eier hineinzubringen, so bin ich überzeugt, dass die entstehenden Larven nicht reinen Echinus-Charakter tragen, sondern auch Arbacia-Eigenschaften aufweisen würden.* »

La seule constatation que j'aie faite et qui puisse se rapporter d'assez loin à cette question (je m'empresse de dire qu'elle ne saurait apporter aucun appui à la théorie de Winckler) est ce que je signalais plus haut chez les *Arbacia* H :

Les *Sph.* J ♂ employés le premier jour étaient inactifs. Ils ne donnèrent rien, pas plus en fécondation normale qu'en croisement avec *Arbacia* H ♀ (car on ne saurait attribuer à leur action l'unique blastula observée). Mais la culture *Sph.* J, refécondée le lendemain, donna des gastrula; tandis que la refécondation ne donna rien avec les *Arbacia*. Or, ces *Arb.* H donnaient des gastrula parthénogénétiques, des pluteus en fécondation normale, et des gastrula avancées avec *Tox.* ♂. Il y eût donc une action nocive, indépendante de toute fécondation, ce qui n'aurait rien de surprenant,

(1) Le texte de Winckler est en italiques pour le distinguer de celui de Bergh.

mais seulement sur les *Arbacia* et non sur les *Sph.*; ce qui prouve que les œufs de ces deux cultures réagissaient différemment, même avec des substances en dissolution. Cela n'a naturellement rien à faire avec les théories de Von Dungern [**18**], puisqu'il y eut des croisements *Arb.* ♀ *Sph.* ♂.

Quant aux fécondations croisées entre Oursins et Astéries, ce que j'ai vu se réduit à fort peu de choses.

1° *Oursins* ♀. — Il y eut des blastula actives dans *Arbacia* C ♀ par *Ophidiaster* ♂ et *Asterias* ♂; mais cela ne prouve rien ; car elles étaient semblables à ce qu'on voyait chez les témoins de cette culture, et même un peu en retard pour les fécondés (??) *Asterias* ♂.

2° *Astéries* ♀. — Je n'ai vu qu'une blastula très jeune, et morte, dans l'*Asterias glacialis* du 14 mai, par *Sph.* F ♂. Ces ♂ étant inactifs, cela ne pouvait leur être attribué. Une autre blastula immobile fut observée dans les *Asterias* du 28 mai, par *Tox.* H ♂. Quant aux *Ophidiaster*, ceux du 14 mai montrèrent seuls une première division régulière. Driesch [**17**] a aussi essayé, sans aucun succès, les croisements *Asterias* ♂ par *Arbacia* ♀, *Echinus* ♀ et *Sphærechinus* ♀ ; et *Asterias* ♀ par *Arbacia* ♂, *Echinus* ♂ et *Sphærechinus* ♂, « Der Erfolg war durchaus gleich Null » (p. 66).

Peut-être les débuts de développement que j'ai vus étaient-ils dus à l'agitation, comme le suppose Mathews [**48**], bien qu'il y en eût, dans aucun de ces cas, ni chez les témoins ni chez les fécondés (?) normaux. C'est ainsi que Mathews interprète les phénomènes observés par Morgan en 1893 (1), et, nous l'avons vu, par Delage [**12**]. Je n'ai pas d'opinion à cet égard ; mais je dois dire que, dans sa dernière publication [**15**] qui porte sur les expériences décrites dans les Notes dont j'ai parlé, Delage dit avec raison qu'une absence complète d'agitation n'est plus une condition naturelle ; et que si une agitation légère des œufs suffit pour déterminer la parthénogénèse, il faut dire que cette parthé-

(1) *Anatomischer Anzeiger*, vol. IX, p. 141 (Cité d'après Mathews, notre collection ne commençant qu'au volume XI).

nogénèse est naturelle ; car, dans la nature, les mouvements des vagues doivent, dans bien des circonstances, agiter les œufs autant et plus qu'ils ne le sont dans des expériences bien conduites.

Par une agitation violente, il n'a réussi, comme moi, qu'à tuer les œufs. Aussi nous dit-il, page 234 : « En somme le secouage, tel qu'il peut se produire dans les conditions naturelles, favorise la tendance parthénogénétique des œufs, mais ne paraît pas suffisant pour leur permettre de donner des larves capables d'évolution complète. »

Il y a donc une *tendance?* Cela me paraissait évident à moi, il y a deux ans, pour les Oursins comme pour les Astéries, et sans doute aussi pour les autres types où l'on a pu déterminer la parthénogénèse expérimentale. On reconnaît maintenant la parthénogénèse chez bien des animaux où on ne la soupçonnait pas jusqu'ici. Et je crois que, sans cette *tendance*, les tentatives de parthénogénèse artificielle n'aboutiraient pas à grand'chose. Nous sommes, en tout cas, fort loin du mammifère parthénogénétique que nous faisait entrevoir Lœb dans sa première ferveur [**39**, p. 138].

Mais nous allons revenir là-dessus.

Pour en finir avec le sujet actuel, je dirai que la disparition de la vésicule germinative chez l'*Ophidiaster* ♀ du 16 mai, par *Sph.* ♂, *Tox.* ♂, et *Arb.* ♂, n'est pas concluante ; car cette vésicule disparaît d'ordinaire avant toute fécondation. Je dois cependant signaler qu'elle avait persisté chez les œufs témoins, comme chez ceux qui avaient été soumis à l'action des solutions de chlorure de sodium et de chlorure de magnésium. Je n'avais malheureusement pas, ce jour-là, d'*Ophidiaster* ♂, pour comparer l'action de la fécondation normale.

Les spermatozoïdes d'Oursins, que l'on voyait en grand nombre autour des œufs, étaient assez vite inactifs. Il en était de même des spermatozoïdes d'Astéries autour des œufs d'Oursins ; et le contraste était frappant entre les cul-

tures croisées Oursins ♀ Astéries ♂ et les cultures croisées entre Oursins ♀ et ♂. Dans ces dernières, les spermatozoïdes demeuraient longtemps actifs même alors qu'on ne voyait aucune trace de développement.

Cela s'accorderait assez avec ce que dit Von Dungern [**18**], dont je n'ai pas ici à apprécier les théories. Il est à croire que les développements (1) obtenus par Giard [**20**], entre le *Psammechinus miliaris* ♀ et l'*Asterias rubens* ♂, doivent être attribués à la parthénogénèse, comme ceux de mes *Arbacia* C. Mais cet auteur, qui ne croyait pas à la parthénogénèse *naturelle*, comparait l'action du sperme d'Astérie à celle d'une solution saline.

V. — Parthénogénèse naturelle.

La parthénogénèse naturelle des Échinodermes a été observée d'abord par Greeff [**26**], qui obtint, en 1876, avec l'*Asterias rubens*, des larves qui atteignirent le stade gastrula.

Il indique, il est vrai, pour prouver la nature parthénogénétique de ses larves, l'absence de ♂ actifs à ce moment de l'année; mais, comme il ne prenait aucune précaution contre l'apport de spermatozoïdes par l'eau des expériences, et que des ♂ actifs auraient pu se trouver, quand même, dans le voisinage, il n'échapperait certainement pas, de ce chef, à la critique de Lœb. Mais la preuve de l'état parthénogénétique de ses larves est, en définitive, dans ce fait sur lequel il insiste avec raison, comme je le fis moi-même, dès mes premières publications : *la différence dans l'évolution.*

« .... hierin liegt für mich ein weiterer wichtiger (2) Grund zum Ausschluss einer Befruchtung. Denn wie mich ein Vergleich mit meinen früheren Beobachtungen lehrt, ist das *Zeitmaas für die Entwicklung aus befruchteten Eiern ein*

(1) Jusqu'à 32 blastomères ; mais beaucoup d'irréguliers.

(2) Que l'immobilité des spermatozoïdes des ♂ qu'il ouvrait, et l'échec des fécondations qu'il tentait avec eux.

sehr bedeutend und constant verschiedenes von der aus unbefruchteten. Die letzteren entwickeln sich viel langsamer. Während die erste Furchung der befruchteten Eier schon nach 1-2 Stunden eintritt, erfolgt sie an den unbefruchteten erst nach ca. 10-12 Stunden. »

La différence d'allure dans le développement des œufs parthénogénétiques et des œufs fécondés est presque constante. Mais il n'est point vrai que les parthénogénétiques soient toujours en retard. C'est encore un cas particulier dont on aurait tort de tirer un critérium absolu.

Chez les Oursins, et quand il s'agit de parthénogénèse naturelle, ce retard dans le début de l'évolution semble constant lorsque les larves ne dépasseront pas l'état de gastrula. Mais il en est autrement lorsque la parthénogénèse est très marquée ; et le développement peut commencer aussi vite, et marcher plus rapidement chez les œufs vierges que chez les fécondés (*Tox.* J., *Arbacia* K et L).

Même quand il s'agit de parthénogénèse expérimentale, si l'action est suffisante, les œufs commencent à se développer aussi vite que s'ils avaient été fécondés. Mathews [**48**, p. 144] a vu des œufs secoués d'*Asterias Forbesii* se segmenter deux heures et quart après l'opération. Il ne put cependant conduire ses larves que jusqu'à l'état de *gastrula.* Greeley [**24**, p. 303] nous dit que les œufs de la même espèce, refroidis, commençaient aussi à se diviser de une heure et demie à deux heures après être sortis du mélange réfrigérant. Il les amena jusqu'au stade *bipinnaria.* Enfin Delage [**15**], qui écrit avoir conduit les larves carboniques d'*Asterias glacialis* jusqu'au stade *Auricularia* (?) (p. 233), dit (p. 219) que les œufs entraient en segmentation trois heures après être sortis du réactif.

Malgré cela, comme il eût fallu que les Astéries de Greeff se fussent comportées fort différemment de mes Oursins, je doutais que Taschenberg fût autorisé à dire (p. 33) que les œufs en question se développaient « sogar schneller als unter normalen Verhältnissen ». Je n'ai donc été que peu

surpris de trouver juste le contraire dans le texte original de GREEFF.

Ne l'ayant pas sous les yeux en 1900, car il est assez rare, et je vois que MATHEWS ne le cite que d'après moi, j'ai indiqué (p. 119) en me fiant à TASCHENBERG (p. 77) que les larves de GREEFF n'avaient atteint que le stade blastula ; et comme, en citant le travail d'O. HERTWIG [**29**], il indique simplement « Bestätigung der GREEFF's Befunde », j'ai attribué la même erreur à HERTWIG qui ne l'avait pas commise. Ce dernier auteur signale bien les gastrula de GREEFF, mais n'obtint lui-même, de l'*Asterias glacialis* (?), que quelques blastula, au milieu d'une quantité de segmentations anormales : « Nach einiger Zeit veränderten die Eier ihre Form, schnürten sich ein, wenn auch meist in sehr unregelmässiger Weise... Ab und zu wurde in den Zuchtgläsern indessen auch ein Ei vorgefunden, das sich bis zum Blastula stadium entwickelt hatte und ziemlich normales Aussehen darbot. Von einer aus einem befruchteten Ei entstandenen Blastula liess sich diese aber sofort dadurch unterscheiden, dass sie nicht von einer Dotterhaut, die erst infolge der Befruchtung gebildet wird, umschlossen war. »

DELAGE [**12**, p. 306], qui travaillait sur les œufs de cette Astérie, dit au contraire que « les œufs segmentés montrent une forte membrane vitelline, aussi bien lorsqu'ils proviennent de la parthénogénèse artificielle ou naturelle que lorsqu'ils proviennent de la fécondation ». Je ne vais pas, à mon tour, lui *objecter* cette membrane ; mais je crois que l'on a tort d'y attacher une aussi grande importance. Quoique ce soit, en effet, chez les Oursins du moins, un moyen commode pour distinguer les œufs fécondés des œufs vierges, il ne faudrait peut-être pas le considérer comme absolument sûr. On peut voir se former quelque chose de tout à fait analogue, par l'action de NaCl, par exemple (Voy. cult. *Tox*.B), sur des œufs vierges qui ne se développent pas. Au contraire, la membrane peut ne pas se montrer sur des œufs fécondés ; et LŒB lui-même l'a vu [**42**, p. 311] pour des œufs in-

toxiqués par le cyanure de potassium et qui, après fécondation, atteignirent l'état de blastula active. Dans mes fécondations croisées où je la cherchais, en vue de savoir si j'avais des développements parthénogénétiques, elle m'apparu assez variable pour que, même quand je ne la voyais pas, je ne me sois pas, on l'a vu, permis de conclure à de la parthénogénèse.

Pour les Astéries, MATHEWS dit aussi [**48**, p. 153], « The parthenogenetic developing eggs have, *most of them at least*, fertilization membranes... » Là non plus, elle n'est donc pas constante, et c'est encore un des caractères différentiels *absolus* de LŒB, qui ne me semble pas mériter tout le tapage qu'il a fait à ce sujet.

Encore chez l'*Asterias glacialis* DELAGE [**15**, p. 233] dit avoir vu se développer de 1 à 3 p. 100 des œufs témoins, quelques-uns arrivant à donner des blastula actives. Il en attribue une partie à l'agitation ; mais reconnaît que, même en l'absence de toute agitation, il a vu se former des morula, et, une fois, *une seule* blastula active. Le seul fait qu'il se demande si elle n'avait pas été apportée d'une autre cuvette par une pipette mal vidée, donne une médiocre idée des précautions qu'il emploie. Dans mes expériences, la question ne pourrait même pas se poser : toute pipette ayant servi à examiner une cuvette étant immédiatement stérilisée.

MATHEWS doute que les cas de GREEFF et d'HERTWIG soient réellement dus à la parthénogénèse naturelle, et ajoute : « It can hardly be possible, however, that the general parthenogenesis of *Asterias* could be overlooked. » C'est toujours le raisonnement de Chicago : je n'ai pas vu, *donc* cela ne doit pas exister.

Comme HERTWIG s'attachait surtout à répéter les observations de GREEFF, j'ai, moi aussi, indiqué plus haut que ses larves provenaient de l'*Asterias*. En réalité, HERTWIG écrit que la Station de Trieste lui fournissait un riche matériel d'*Asterias glacialis* et d'*Astropecten*; mais il ne dit pas expressément l'origine des larves actives. Il reconnaît, du reste (p. 310), que si « bei dem von GREEFF beobachteten

Material scheinen sie dagegen in normaler Weise vollzogen und bis zur Entstehung normaler Blastulæge führt zuhaben », les développements qu'il obtint lui-même étaient très irréguliers et pathologiques. Cela est insuffisant pour assurer, comme le font TASCHENBERG (p. 33) et MATHEWS (p. 149) qu'il a vu des blastula provenant des deux espèces.

Pour en finir avec la parthénogénèse naturelle des Astéries, il faut encore signaler que MAC BRIDE (1) (p. 343) dit n'avoir jamais vu de ♂ de l'*Asterina gibbosa*, et n'avoir pu constater l'hermaphroditisme signalé par CUÉNOT. Mais je renvoie pour cette question à la page 100 de mon mémoire; car on n'est peut-être pas tout à fait certain de la parthénogénèse de ce type (2).

Pour les Oursins, on ne connaissait encore que les divisions nucléaires qui ont fait l'objet du mémoire [**30**] de R. HERTWIG, et qui sont en effet un stade où s'arrête quelquefois le processus évolutif (Voy. mes tableaux), lorsque parurent mes notes de 1900.

On aurait peine à comprendre l'accueil qu'elles ont reçu, si on ne se rendait compte des circonstances toutes particulières dans lesquelles elles furent publiées.

LŒB venait de découvrir la parthénogénèse artificielle; et pour pouvoir donner un libre essor à ses théories, il s'efforçait, ne songeant point à la parthénogénèse naturelle, de prouver que la fécondation n'était pour rien dans les développements qu'il obtenait. Il insistait sur les procédés de stérilisation de l'eau des expériences, *ce qui est bien* ; mais, sans doute pour frapper les lecteurs d'un journal de vulgarisation, il poussait le ridicule jusqu'à déclarer que, pour être sûr de ne pas avoir de fécondation involontaire, il avait

(1) The development of *Asterina gibbosa* (*Quarterly J. of. Micr. Sc.* vol. XXXVIII).

(2) DELAGE [**16**], ayant trouvé une *Asterias glacialis* hermaphrodite, dit, page 239 : « Je ne sache pas que cette anomalie ait jamais été signalée jusqu'ici. » Or, elle l'a été par Cuénot, justement chez cette même Astérie. DELAGE ne semble pas au courant des faits rappelés dans mon mémoire mais peut-être sa remarque ne vise-t-elle que la disposition des glandes.

grand soin de *ne pas garder un seul Oursin dans son laboratoire*, pendant qu'il stérilisait par chauffage l'eau de mer destinée à ses cultures (1).

Il s'efforçait, en outre, de multiplier les caractères distinctifs entre les larves parthénogénétiques et les larves provenant d'œufs fécondés; et s'empressait de les donner comme *absolus*.

Or ces différences sont, pour la plupart, dues à ce que TICHOMIROW (Voy. p. 88) appelle si justement « Krüppelentwicklung » ; et DELAGE reconnaît fort bien que si les larves parthénogénétiques de LŒB se tiennent au fond des vases, « c'est uniquement parce qu'elles sont trop faibles pour nager en pleine eau » [**15**, p. 214].

Mais les larves provenant d'œufs naturellement parthénogénétiques, et même, DELAGE l'a prouvé avec ses larves carboniques d'Astéries, les parthénogénétiques artificiels, *quand le réactif est suffisamment efficace*, sont parfaitement capables de se comporter comme les larves provenant d'œufs fécondés; et les règles absolues de LŒB sont, pour elles, sans aucune valeur.

Le caractère distinctif le meilleur est encore celui que j'indique page 9, que j'avais signalé dès mes premières publications, que GREEFF avait indiqué en 1876, mais qui n'a nullement, lui non plus, une valeur absolue. *La différence dans l'évolution* est en effet à peu près constante ; mais, chez des animaux où la parthénogénèse varie autant que chez nos Oursins, où les larves qui en proviennent sont, suivant les circonstances, tantôt moins, tantôt plus vivaces que les fécondées, il doit forcément se trouver des cas où la vitalité est la même.

Tandis que LŒB déclare avec assurance que mes observations sont sans valeur, et que ses élèves mettent en doute celles de GREEFF et d'HERTWIG, DELAGE [**15**, p. 231] réaffirme la segmentation parthénogénétique des œufs d'Astéries. Il

(1) *Science*, 20 avril 1900, p. 613. — Voy. aussi mon mémoire, p. 97.

ajoute : « L'*Asterias* présente donc une certaine propension à la parthénogénèse naturelle, que les réactifs ne font qu'exalter et rendre suffisante pour permettre la segmentation d'un plus grand nombre d'œufs, et surtout une évolution plus complète de ceux qui se segmentent. »

Peut-il y avoir parthénogénèse artificielle chez des animaux qui ne sont absolument point parthénogénétiques?

C'est une question d'autant plus difficile à trancher qu'il est presque impossible, dans la plupart des cas, d'avoir une certitude à cet égard ; et que des animaux pour lesquels on a cette certitude, montrent parfois eux-mêmes quelques débuts de développement.

Cependant Lœb tient pour l'affirmative. Il conteste la valeur des observations si connues de Tichomirow, que j'ai déjà signalées dans mon mémoire, et donne pour raison [**40**, p. 437] que « these eggs are naturally parthenogenetic » et que Nussbaum [**55**] a trouvé que les œufs de Bombyx se développaient naturellement aussi bien qu'avec le traitement que leur faisait subir Tichomirow. Actuellement encore, il semble si pénétré de cette idée, que tous ses efforts tendent à répéter ses expériences sur des sujets à l'abri de tout soupçon de parthénogénèse naturelle. Aussi lorsqu'un intrus se permit de découvrir l'état parthénogénétique chez des animaux où il déclarait qu'il n'en pouvait être question, ce fut un véritable scandale dans sa petite chapelle.

Mais les faits parlent d'eux-mêmes.

Les tableaux détaillés que j'ai donnés plus haut, en permettant de suivre les cultures jour par jour, me dispensent de longues explications.

Comme on le voit, mes résultats de cette année confirment absolument ceux que j'avais obtenus en 1900.

A part, bien entendu le Maître et ses fidèles disciples, je crois que peu de naturalistes se refuseront désormais à admettre la parthénogénèse naturelle, tout au moins chez les trois espèces d'Oursins dont je me suis occupé.

Pour qu'on puisse plus facilement comparer l'état relatif des larves, je donne ci-après les tableaux pour chacun de mes trois types, en 1900 et en 1902. J'omets à dessein 1901 ; car mes recherches de l'an dernier avaient surtout pour but de vérifier mes résultats antérieurs et d'éprouver ce que valaient à Alger les règles éditées par Lœb.

Comme il ne s'était pas occupé des *Sphærechinus*, j'ai borné mes observations aux *Toxopneustes* et aux *Arbacia*. Du reste, les conditions climatériques du mois de mai 1901 n'ont permis à aucune de mes cultures parthénogénétiques de donner des pluteus.

SPHÆRECHINUS.

					Lettres.
17 avril.	4 ♀	1 ♂	Féc. Pluteus.	Parthén. 0	A
17 —	1 ♀	1 ♂	— Pluteus.	— 0	B
23 —	7 ♀	2 ♂	— Gastrula.	— 0	C
25 —	7 ♀	2 ♂	— Pluteus.	— 0	D
9 mai.	8 ♀	6 ♂	— Blastula.	— 0	E
14 —	15 ♀	18 ♂	— 0	— 0	F
16 —	14 ♀	10 ♂	— Pluteus tr. gr.	— 0	G
21 —	4 ♀	2 ♂	— Gastrula.	— Qq. blast. naines, 1 seule normale.	H
23 —	8 ♀	6 ♂	— Pluteus tr. j.	— Pluteus pl. gr. que les fécondés.	I
28 —	5 ♀	5 ♂	— Gastr. jeune.	— 2 pluteus.	J
30 —	12 ♀	10 ♂	— Pluteus tr. j.	— Blastula tr. j.	K
31 —	3 ♀	4 ♂	— Pluteus jeunes.	— 0	L
5 juin.	18 ♀	11 ♂	— Pluteus grands.	— Plut. pl. préc. et pl. gr.; mais m. viv. que les fécondés.	M
6 —	6 ♀	3 ♂	— Pluteus.	— 0	N

Rappel des Sphærechinus de 1900.

Voy. le Mém. (66) où les lettres sont :

					Lettres.
4 mai.	1 ♀	1 ♂	Féc. Gastrula.	Parthén. 0	A
5 —	1 ♀	1 ♂	— Blastula.	— 0	B
11 —	1 ♀	1 ♂	— Blastula.	— 0	C
11 —		1 ⚥	? Blastula.	?	C′
23 —	2 ♀	5 ♂	— Pluteus.	— Pluteus pl. grands que les fécondés.	D
25 —	3 ♀	4 ♂	— Blastula.	— Quelq. blastula.	E
26 —	3 ♀	6 ♂	— Quelq. blastula (œufs trop jeunes).		F
26 —	2 ♀	3 ♂	— Blastula.	— 0	G

TOXOPNEUSTES.

					Lettres.
2 mai.	16 ♀	8 ♂	Féc. Pluteus jeunes.	Parthén. 0	A
7 —	1 ♀	1 ♂	— Gastrula.	— 0	B
9 —	4 ♀	4 ♂	— Gastrula.	— 0	C
14 —	10 ♀	11 ♂	— Pluteus moyens.	— Gastrula.	D
16 —	11 ♀	14 ♂	— Pluteus grands.	— 0	E
21 —	10 ♀	3 ♂	— Pluteus grands.	— Pluteus moins gr.	F
22 —	3 ♀	0	»	— Quelq. blast. peu actives.	F′
23 —	8 ♀	11 ♂	— Pluteus tr. gr.	— Pluteus moins gr.	G
28 —	12 ♀	6 ♂	— Pluteus jeunes.	— Gastrula.	H
30 —	9 ♀	9 ♂	— Pluteus grands.	— Pluteus moins gr.	I
5 juin.	10 ♀	8 ♂	— Pluteus très j.	— Pluteus tr. grands.	J
6 —	3 ♀	1 ♂	— Pluteus grands.	— 0	K

Rappel des Toxopneustes de 1900.

Voy. le Mém. (66) où les lettres sont :

					Lettres.
5 mai.	1 ♀	1 ♂	Féc. Pluteus.	Parthén. Pluteus.	A
11 —	1 ♀	1 ♂	— Blastula.	— Quelques blastula.	B
11 —	1 ♀	1 ♂	— Blastula.	— 0	C
16 —	1 ♀	pl. ♂	— Quelques blastula.	— 0	D
16 —	pl. ♀	pl. ♂	— Blastula	— Blast. plus avancées.	E
17 —	pl. ♀	pl. ♂	— Gastrula.	— Pluteus.	FG
26 —	7 ♀	8 ♂	— Pluteus.	— Pluteus pl. petits.	H
29 —	12 ♀	8 ♂	— Gastrula.	— Blast. tr. rares.	I

ARBACIA.

					Lettres.
30 avril.	15 ♀	6 ♂	Féc. Gastrula.	Parthén. Segm. à 2 et 4 blast.	A
7 mai.	21 ♀	6 ♂	— Gastrula.	0	B
14 —	18 ♀	5 ♂	— Blastula.	— Blast. plus nombreuses.	C
16 —	18 ♀	10 ♂	— Pluteus grands.	— Blastula.	D
21 —	26 ♀	7 ♂	— Pluteus jeunes.	— Blast. naines, très rares, et gastr. naines.	E
22 —	3 ♀	0	»	— Gastrula.	F
23 —	15 ♀	9 ♂	— Pluteus tr. jeun.	— Pluteus tr. grands.	G
28 —	18 ♀	10 ♂	— Pluteus moyens	— Gastrula.	H
30 —	12 ♀	8 ♂	— Pluteus grands.	— Pluteus tr. grands.	I
5 juin.	12 ♀	6 ♂	— Pluteus grands.	— Pluteus moins gr.	J
6 —	10 ♀	10 ♂	— Pluteus grands.	— Pluteus aussi gr.	K
7 —	8 ♀	3 ♂	— Pluteus rares et petits.	— Pluteus très gr. et très nombreux.	L

Rappel des Arbacia de 1900.

Voy. le Mém. (66) où les lettres sont :

					Lettres.
16 mai.	1 ♀	1 ♂	Féc. Blastula.	Parthén. 0	A
16 —	1 ♀	1 ♂	— Blastula.	— 0	B
16 —	1 ♀	1 ♂	— Blastula.	— 0	C
16 —	1 ♀	1 ♂	— Blastula.	— 0	D
17 —	pl. ♀	pl. ♂	— Pluteus.	— Gastrul. tr. rares.	EF
21 —	23 ♀	10 ♂	— Pluteus.	— Pluteus pl. tardifs et plus petits.	G
29 —	10 ♀	8 ♂	— Blastula.	— Quelq. segmentations.	H
29 —	9 ♀	8 ♂	— Gastrula.	— Blast. tr. rares.	I

Que les variations de la température puissent avoir une influence sur le phénomène, c'est ce que nous prouvent les faits bien connus de parthénogénèse saisonnière.

Dans certains cas, l'élévation de la température peut amener la cessation de la parthénogénèse, comme chez l'*Hydatina senta* [Maupas, **51**]. Que ce soit bien ici la température et non l'alimentation qui modifie la nutrition, c'est ce que contribuent aussi à montrer les belles observations du même auteur sur ses Nématodes hermaphrodites autogames [**52**]. Il a fait jeûner de ces animaux sans modifier l'évolution de leurs cellules sexuelles, sauf sous le rapport du nombre d'œufs produits; mais ce fut l'élévation de la température qui amena, deux années de suite, la dégénérescence de cultures qui s'étaient maintenues prospères pendant toute la saison fraîche.

Il est fort possible qu'il en soit ainsi pour beaucoup d'animaux, comme pour beaucoup de végétaux, des régions tropicales, où le repos coïncide avec les fortes chaleurs.

Dans nos climats, c'est au contraire l'abaissement de température qui détermine plus fréquemment l'arrêt de la végétation; et aussi l'arrêt des phénomènes de multiplication agame de certains animaux d'eau douce, et la cessation de la parthénogénèse chez d'autres, soit aquatiques, soit terrestres.

Si l'on maintient artificiellement les conditions de température, la parthénogénèse peut se poursuivre, comme l'a vu Kyber en 1815, pendant quatre années entières (il eût pu, sans doute, prolonger encore l'expérience) avec l'*Aphis rosæ*; et Degeer était déjà arrivé, dès 1773, à la conviction que les pucerons des régions tropicales pourraient être exclusivement parthénogénétiques (1).

Une autre preuve de l'action des variations de la température sur l'état des éléments sexuels nous est fournie par Wasmann [**72**].

(1) Pour ces deux indications, Voy. Taschenberg, p. 21.

On savait déjà que les fourmis ouvrières peuvent pondre des œufs parthénogénétiques d'où sortiront des ♂. Ce sont du reste plutôt des formes intermédiaires entre les ouvrières et les ♀ ; et cela arrive surtout dans les colonies où il n'y a plus de ♀ fécondées. A la température ordinaire, il n'y a que peu d'individus qui pondent de ces œufs.

En élevant la température, Wasmann a vu, pendant trois ans, pondre un bien plus grand nombre de ces animaux. Il obtint ainsi plusieurs centaines d'œufs. Malheureusement il ne put obtenir un seul adulte ; les autres fourmis dévorant soit les œufs, soit les larves qui en provenaient.

Il faut aussi noter que, par une forte élévation de température, les œufs se produisaient moins vite chez la *Formica sanguinea*; mais l'intensité de l'action varie avec les types; et la même température agissant sur les *Formica fusca* qui vivaient dans les mêmes nids, avait une action moins forte et moins générale.

Mais, bien que se rapportant à des végétaux, les observations les plus intéressantes sur l'effet des variations de température sont celles de Nathanson [**54**]; et je vais ici résumer son mémoire, car ses observations concordent avec les miennes d'une manière frappante.

Il a particulièrement observé les *Marsilia*, où la parthénogénèse n'est pas générale. *M. Drummondii* est parthénogénétique naturel. *M. vestita* ne l'est pas ; et tous les essais avec des produits chimiques, en particulier avec l'éther, et même avec des solutions acides de concentrations fort diverses ne donnèrent aucun résultat. « Resultate erzielte ich einzig und allein, wenn ich auf die keimende Spore erhöhte Temperatur einwirken liess. »

Ces recherches sur l'élévation de température furent les premières instituées, et celles dont l'auteur se promettait les meilleurs résultats ; car de certaines observations de Klebs [**32**] sur des Algues, il résulte qu'une élévation de température, agissant sur des cellules sexuelles, leur enlève le caractère sexuel et leur confère le caractère végétatif.

« So zeigen die bei normaler Entwickelung geschlechtlichen Schwärmer von *Protosiphon* keine Neigung zum copuliren, wenn man sie, in einem bestimmten Stadium, einer erhöhten Temperatur aussetzt; ebenso wachsen bei *Vaucheria* Anlagen von Geschlechtsorganen in der Wärme zu vegetativen Schläuchen aus. » D'autre part, toute une série de faits tend à prouver que, chez les plantes supérieures, la limite supérieure de température pour le développement des fleurs est plus basse que pour la croissance végétative (Voy. la *Bibliographie dans le travail* de Nathanson).

Il est facile de se convaincre qu'il en est de même pour *M. vestita.* Si l'on sème des spores par une température de 36° C. environ, on trouve, le jour suivant, qu'une partie a germé, mais que le prothalle ne se compose que d'un certain nombre de cellules végétatives, et de plus, qu'il ne s'est formé aucune cellule sexuelle. Plus tard, ces prothalles se comportent exactement comme ceux dont la cellule ovulaire est restée sans fécondation. Cela faisait naturellement supposer que l'emploi d'une température qui permettrait encore la formation d'une cellule ovulaire, pourrait amener au résultat désiré, en donnant à l'œuf un caractère végétatif.

Pendant ces recherches l'auteur laissa germer une partie des macrospores, séparées des microspores, à la température du laboratoire (environ 18° C.) ; en mettant une autre partie à la température de 34°,5 — 35°. Il employait un plus grand nombre de spores pour les recherches de contrôle que pour les expériences proprement dites. Après que les objets en expérience étaient restés environ vingt-quatre heures à 35°, il laissait se poursuivre le développement à environ 27°. Dans ces conditions, 754 spores n'ont donné, à la température ordinaire (environ 18°) qu'un seul embryon parthénogénétique; tandis que 466 spores, à 35°, ont donné 34 embryons, soit à peu près 7, 3 p. 100.

« In einer anderen Serie von Versuchen mit *Marsilia vestita* suchte ich festzustellen, was für einen Einflüss die

Temperaturerhöhung auf das bereits entwickelte oder wenigstens angelegte Ei hat. Die Resultate varen folgende : Brachte ich bereits fertig entwickelte Eier in eine Temperatur von etwa 36-38° C., so liess sich kein Einfluss constatiren. » Ceci semblerait s'accorder avec ce que nous montrent les Oursins et les Astéries; mais il y avait des développements lorsque les spores étaient demeurées quelque temps à la température ordinaire.

Avec *Marsilia macra*, à 18°, sur 101 spores, aucune n'a donné d'embryon parthénogénétique ; et, sur 67 à 35°, il y en eut 8, soit près de 12 p. 100. « Wenn man nun auch nach den Erfahrungen mit *Marsilia vestita* nicht behaupten darf, dass dieser Species (*M. macra*) die Fähigkeit der parthenogenetischen Embryobildung bei gewöhnlicher Temperatur völlig abgeht, so ist doch die grosse Zahl der bei 35° gebildeten ein deutliches Zeichen für den Einflüss der Temperaturerhöhung. »

Un autre fait très important est celui-ci : Pour essayer l'action d'un abaissement de température sur la faculté de former des embryons parthénogénétiques, l'auteur transporta des macrospores qui, à 18°, étaient restées séparées des microspores à peu près jusqu'à l'ouverture du col des archégones, dans une chambre dont la température était environ 9° C. Il eût été inutile d'employer une température beaucoup plus basse, car elle eût par trop nui au développement. De ces spores qui étaient demeurées environ six jours à cette basse température, seulement 30 à 35 p. 100 donnèrent des embryons parthénogénétiques. [Or il s'agissait, dans cette expérience, de la *Marsilia Drumondii*, où « bildeten bei 18° sämmtliche oder fast sämmtlich Eizellen parthenogenetische Embryonen] ». On reconnaît que c'est seulement la possibilité parthénogénétique et non celle de la formation d'un embryon qui est ainsi entravée, en semant ensemble des macrospores et des microspores, et laissant la fécondation se faire à la température ordinaire. Dans ces conditions, le nombre des embryons

qui se forment à 9° est seulement un peu moindre qu'à 18°. Il y en avait au moins 80 p. 100.

La faculté parthénogénétique est encore contrariée beaucoup plus lorsqu'on laisse se faire l'entier développement des spores à 9°. Toutefois le pourcentage des embryons formés après fécondation est aussi sensiblement moindre ; car le développement des macrospores est très en retard sur celui des microspores, de sorte qu'une partie des œufs ne peut absolument pas être fécondée. Cependant, dans des cas favorables, le contraste fut assez sensible. Ainsi, dans un cas, de 26 macrospores semées isolément il n'y eut aucun embryon, et de 29 semées avec des microspores, 8. Dans un autre, de 23 isolées, il y en eut 1, et de 30 semées avec microspores, 10.

« Die Resultate, die wir gewonnen haben, lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen :

« Die Arten der Gattung *Marsilia* besitzen eine mehr oder minder grosse *Tendenz* zur Parthenogenesis (c'est exactement l'expression qu'emploie à son tour Delage. — Voy. p. 100) die sich durch Einwirkung höherer Temperatur auf die keimende Spore steigern lässt.

« Bei *Marsilia Drummondii*, lässt sich die Fähigkeit zur Parthenogenesis durch Einwirkung niederer Temperatur sowohl auf das entwickelte Ei, als auch auf die keimende Spore herabdrücken. »

Laissant de côté les considérations générales, sur lesquelles il y aurait quelques réserves à faire, je reprends (p. 107) : « Behalten wir nun dies im Augem, so können wir begreifen, wenne diese Eigenthümlichkeit des Eies, ohne Befruchtung nicht entwickelungsfähig zu sein, mitunter verloren geht, obwohl im Uebrigen sein sexueller Charakter gewahrt bleibt. Normalerweise geschieht dies in denjenigen Fällen, in denen man von facultativer Parthenogenesis sprincht, wie z. B. bei der Honigbiene. Durch experimentellen Eingriff konnten wir das bei *Marsilia* erreichen. Denn dass die Eier von *Marsilia*, trotz der Fänig-

keit parthenogenetisch Embryonen zu bilden, noch geschlechtlichen Charakter tragen, gent wohl am besten aus den Versuchen mit Temperaturniedrigung hervor. Hier konnte ein gewisser Procentsatz der Eizellen bei niederer Temperatur nur nach Befruchtung, bei gewöhnlicher Temperatur dagegen parthenogenetisch Embryonen bilden. »

Ces faits ne sont pas absolument sans analogie dans le domaine de la botanique [V. SAUVAGEAU, — Les Cultériacées et leur alternance de génération. — *Ann. des Sc. nat.* (*Bot.*), 1899]. En zoologie, il y a aussi des données du même genre ; et si NATHANSON, se référant à NUSSBAUM [55], fait, comme LOEB [40, p. 437] des réserves au sujet de la parthénogénèse artificielle des œufs de papillons obtenue par TICHOMIROW, il s'exprime ainsi au sujet des recherches de LŒB : « Dagegen ist es L. neuerdings gelungen, Eier von Seeigeln zur parthenogenetischen Entwickelung zu veranlassen, indem er sie eine Zeit lang in einer $MgCl^2$-Lösung verweilen liess und dann in gewöhnliches Seewasser zurückbrachte ; hierhin entwickelte sich nun eine Anzahl der Eier zu normalen Larven. Wenn aus diesen Versuchen, ebenso wie aus den Resultaten, die sich bei *Marsilia* ergaben, deutlich hervorgeht, dass die durch den Befruchtungsact herbeigeführte Vermehrung der Kernsubstanz *nicht dazu nöthig ist, dem Ei die Fähigkeit der Weiterentwickelung zu ertheilen*, so scheinen doch auch die Schlüsse, die LŒB aus seinen Versuchen zieht, *nicht zwingend zu sein.* »

« .... Streng genommen kann man, auf Grund der LŒB's schen Versuche, nicht weiter sagen, als dass durch die $MgCl^2$-Lösung eine gewisse Reizwirkung ausgeübt wird, *deren Natur uns völlig unbekannt ist*, und die zu demselben Resultat führt, vie das Eidringen des Spermatozoons (Voy. à ce sujet les sages réserves de TICHOMIROW, citées p. 87-88) dasselbe gilt für die Wirkung der Temperatur auf das *Marsilia*-Ei, ebenso wie man etwas Analoges bei den JOHANNSENschen Versuchen, in denen die Winterruhe durch

Ætherwirkung abgekürzt wird, annehmen muss (1). »

Je citerai un dernier passage de cet important mémoire :

« Noch auf einen Punkt sei hingewiesen. STRASBURGER (2) hat die Ansicht ausgesprochen, dass das Fehlen der Entwickelungsfähigkeit des unbefruchteten Eies in dessen Armuth an Kinoplasma begründet sei. Nun ist es HOTTES (3) gelungen, die Menge der als Kinoplasma bezechnete Substanz durch Temperaturerhöhung zu vergrossen. Man könnte nun die durch Temperaturerhöhung bei *Marsilia* hervorgerufene Wirkung der Vermehrung der kinoplasmatischen Substanz zuschreiben. *Doch scheint die Anschauung, dass das sogenannte Kinoplasma wirklich ein selbstständiger Theil des Zelleibes ist, nicht genugend begründet um zu einer derartigen Erklärung herangezogen zu werden.* »

Pour en revenir maintenant à mes propres recherches, il est évident, qu'avec des animaux dont les œufs mûrissent à l'intérieur des ♀, qu'il m'était impossible de faire vivre en étuve, à des températures déterminées, on ne saurait s'attendre à une détermination précise du degré auquel s'établit la parthénogénèse.

Il faut se contenter, pour le moment du moins, d'une approximation.

Ce n'est qu'avec les *Toxopneustes* A de 1900, qui m'ont fait découvrir le phénomène, que j'obtins des pluteus dès la première culture. Chez les *Arbacia* A, de 1902, il n'y avait que de rares segmentations, qui auraient pu passer inaperçues si mon attention n'eût pas été éveillée.

Pendant ces deux années, l'état relatif des larves fut très variable, mais presque jamais le même chez les parthénogénétiques et chez les fécondés ; et, sauf l'unique exception de *Toxopneustes* A de 1900, on vit d'abord des cultures non parthénogénétiques ou des développements peu avancés.

(1) Das Æthervefahren bei dem Frühtreiben, etc., 1900.
(2) Ueber Befruchtung (*Jahrbuch f. wiss. Bot.*, vol. XXX, 1897, p. 422).
(3) Communiqué par STRASBURGER, *Histol. Beiträge*, Heft VI, 1900, p. 154.

A mesure que s'avance la saison, la parthénogénèse augmente ; et les larves parthénogénétiques peuvent arriver à dépasser les fécondées. Mais il y a d'importantes variations. Un coup d'œil jeté sur les courbes de température ci-jointes montrera aussi de très fortes variations, en 1900 et en 1902. De même, l'arrêt constant des parthénogénétiques en 1901 correspond, d'une manière remarquable, avec la basse température de mai 1901.

Il est bon de signaler que les Oursins vivant fort près de la ligne d'eau (les *Sphærechinus* sont les seuls qui se tiennent ordinairement un peu plus bas) sont certainement influencés par les variations diurnes de la température.

Je n'ai pas encore pu, vu le prix fort élevé de ces instruments, disposer d'un thermomètre enregistreur sous-marin; mais des observations répétées m'ont prouvé qu'à l'endroit où l'on pêchait mes sujets (depuis la ligne d'eau jusqu'à 2 ou 3 mètres au maximum), la température, vers la fin de l'après-midi n'était, en moyenne, dans les beaux jours, que de 3 degrés inférieure, à 5 mètres de profondeur, à celle de mon laboratoire d'élevage, prenant jour au nord.

Que ce puissent bien être les œufs d'une même ♀ qui se développent avec ou sans fécondation, c'est ce que me prouvait, dès le début de mes observations, la culture *Toxopneustes* A de 1900, ne comprenant que les œufs d'une seule ♀. Ce n'est du reste qu'après cette constatation, que je me permis de faire des cultures complexes [Voy. **66**, p. 105].

Dans ces cultures complexes, les œufs étaient mélangés de telle sorte que chaque lot devait contenir une proportion sensiblement égale d'œufs de chacune des ♀ employées. Il m'était donc permis de comparer les développements relatifs; tout en gardant l'avantage d'opérer sur un nombre beaucoup plus considérable de sujets que je n'aurais pu le faire en ne formant mes cultures que d'une ♀ chacune. Du reste, comme je le rappelais plus haut, et comme le savent tous ceux qui se sont occupés de la question, les varia-

tions sont aussi très grandes pour des œufs provenant d'une seule ♀.

De même, je mélangeais avec soin les produits de plusieurs ♂, pour éviter les insuccès de fécondation, qui ne se produisirent que deux fois, dans tout le cours de mes expériences. Encore une des deux cultures put-elle être refécondée.

Malgré ce que j'avais vu sur *Tox. A*, quand je constatai un état plus avancé chez les parthénogénétiques que chez les fécondés, dans *Sph.* D et *Tox.* E de 1900, et dans *Sph.* I, J, M, et *Arb.* G et I, de cette année, j'hésitais encore à conclure. Mais, à la fin de la période d'expériences, *Tox.* J et *Arb.* K et L vinrent lever tous mes doutes.

En effet, dans ces trois cultures qui comprenaient cependant les deux premières 10 ♀ chacune, et la dernière 8, *tous* les œufs se développaient, sauf les exceptions que l'on voit toujours. Je ne pouvais donc plus hésiter à reconnaître que c'était bien, *aussi sûrement qu'en Tox. A de 1900*, des œufs de même origine qui se développaient avec ou sans fécondation; et l'inhibition très nette que montraient les fécondés de *Tox.* J et d'*Arb.* L (Voy. pl. 5), ne pouvait être due qu'à la fécondation. Par suite, tous les autres cas de retard des fécondés sur les parthénogénétiques comportent la même explication.

Que l'inhibition soit encore plus accentuée dans les fécondations croisées que dans les fécondations normales, on le pourrait peut-être interpréter par la double action de la fécondation et de substances solubles qui, provenant d'un sperme étranger, seraient, comme on l'a vu, défavorables au développement. Leur action défavorable serait contrebalancée par la fécondation quand celle-ci est avantageuse, et s'ajouterait à elle lorsqu'elle est nuisible. L'importance variable de l'amphimixie et des substances dissoutes permettrait alors de comprendre l'état, variable aussi, de la membrane vitelline.

Naturellement, nos trois espèces d'Oursins ne se com-

portent pas tout à fait de même; et les *Sph.*, comme je l'avais déjà signalé, sont sensiblement moins parthénogénétiques que les deux autres. Mais, chez tous, à mesure qu'avance la saison, la parthénogénèse augmente.

Tout d'abord les œufs n'atteignent souvent point, du moins dans nos cultures, l'état de pluteus, même par fécondation, et ne donnent aucun parthénogénétique. Fréquemment, ensuite, les fécondés donnent des pluteus, que les témoins ne subissent aucun développement. Puis, on voit la parthénogénèse se présenter concurremment avec la fécondation, les fécondés gardant une forte avance. L'état égal est ensuite atteint, et même dépassé; et nous constatons un retard qui semble quelquefois un véritable arrêt.

Je regrette de n'avoir pu faire vivre mes sujets en étuve assez longtemps pour savoir si, au-dessus d'une température optima, tout développement s'arrête ; ou si la parthénogénèse disparaît, comme chez l'*Hydatina*, tandis que la fécondation redevient nécessaire.

On observerait alors, chez le même type, l'arrêt par élévation comme par abaissement de la température. Il est du reste fort possible qu'il y ait d'autres causes d'arrêt pour les parthénogénétiques saisonniers. Mais, quelle que soit la cause réelle qui amène leur changement d'état, le cas des parthénogénétiques saisonniers correspond à celui où la parthénogénèse disparaît, après avoir apparu graduellement.

L'état parthénogénétique complet, où la fécondation, en admettant qu'elle soit possible, ne ferait plus que nuire au développement, est-il toujours atteint d'emblée chez eux? C'est ce qui est vraisemblable ; bien qu'on ne puisse d'ordinaire s'en assurer à cause de l'absence de mâles au moment où se montre la parthénogénèse, ou de la conformation particulière des femelles parthénogénétiques. Chez eux, en effet, il arrive assez souvent que les parthénogénétiques ne soient pas des femelles fécondables ; et le changement, dont la nature nous est connue, aboutit à faire pondre à des femelles parthénogénétiques des œufs d'où sortiront soit

des mâles, soit des femelles fécondables. Il a pu ainsi paraître y avoir une différence essentielle entre les femelles fécondables et les femelles parthénogénétiques, que Le Dantec a cru devoir baptiser des Parthénogéniteurs [**37**].

Le cas des Oursins, beaucoup plus intéressant que celui des parthénogénétiques saisonniers, ne permet pas plus une pareille distinction que les cas de *parthénogénèse accidentelle* ou de *tendances parthénogénétiques* (qu'il s'agisse d'animaux, ou de végétaux comme les *Marsilia*). Il nous montre, en effet, *chez les mêmes femelles*, les variations graduelles de l'état parthénogénétique, dans un sens comme dans l'autre ; tandis que les saisonniers ne nous font assister qu'au passage brusque d'un état à l'autre. Et cela ne saurait pas plus être considéré comme plus primitif que l'évolution graduelle, que l'on ne saurait regarder les métamorphoses d'insectes comme antérieures au développement continu.

Il est cependant bien évident que la parthénogénèse n'a pu devenir héréditaire que lorsque les actions qui la déterminent ont agi avec assez d'intensité pour amener la parthénogénèse complète. Car, tant que ces actions n'ont produit que ce qu'on appelle *tendances parthénogénétiques*, leur effet n'a pu s'accumuler par hérédité. Si, au contraire, elles ont agi avec assez d'intensité, et surtout si la fécondation a produit, comme chez nos Oursins, si non un arrêt, car nous ne savons pas encore si les choses vont jusque-là, mais tout au moins un retard dans l'évolution, nous apercevons une des causes qui ont pu amener la disparition plus ou moins complète du sexe mâle, tant que les conditions demeurent favorables à la parthénogénèse.

Si j'emploie pour ce retard ou cet arrêt le terme d'*inhibition*, c'est pour ne pas aller au delà des faits observés. J'ignore, en effet, actuellement, quelle est l'action des spermatozoïdes sur un œuf parthénogénétique d'Oursin.

On sait depuis longtemps, Nathanson nous le disait tout à l'heure, et je le rappelais page 115 de mon mémoire [**66**], que des œufs parthénogénétiques peuvent être influencés

par la fécondation : celle-ci faisant passer à l'autre sexe les larves qui se développent. Le changement peut avoir lieu, comme chez certains Hyménoptères, du sexe ♂ au sexe ♀ ; mais c'est l'inverse chez le *Rhabditis elegans* de MAUPAS [52], l'*Apus* de BRAUER [9] et les *Phasmes* de DE SINETY (1).

Il serait fort à désirer que, parmi les animaux que l'on peut suivre facilement pendant toute leur existence, on en trouvât présentant ces mêmes variations de l'état parthénogénétique que nous avons constatées chez les Oursins. Car les Échinodermes, si commodes pour l'étude des premiers phénomènes du développement, sont des sujets bien peu favorables à l'observation complète du cycle évolutif.

A moins de perfectionner encore les méthodes de MAC BRIDE [Voy. p. 116 de mon mémoire], nous resterons dans le doute, non seulement sur la question de sexualité, mais sur l'importance de l'inhibition; car les larves que nous obtenons ne durent que quelques jours, et, même en admettant qu'elles soient capables d'aller jusqu'à l'état adulte, il nous faudrait attendre de longs mois, dans des conditions fort difficiles, pour savoir à quoi nous en tenir. Mais, avec d'autres animaux, on pourrait peut-être arriver à de meilleurs résultats : du moins pour la parthénogénèse naturelle. Quant à la parthénogénèse artificielle, les larves qu'elle fournit semblent toujours anormales, et ne vivent guère. Il en fut ainsi pour les *Amphitrite*, qui donnaient jusqu'à 50 p. 100 de larves nageantes. Cependant GREELEY obtint, paraît-il, de meilleurs résultats avec les *Podarke* ; mais je n'ai pas encore pu me procurer la communication préliminaire de LŒB, FISCHER et NEILSON (2). Même les larves carboniques de DELAGE, cependant si vivaces, sont certai-

(1) Rapport sur le prix Thore : C. R. *de l'Académie des Sciences*, 22 décembre 1902, page 1205.

(2) Weitere Versuche über künstliche Parthenogenese (vorlaüfige Mittheilung, in *Arch. f. gesammte Physiol.*, vol. LXXXVII, p. 594-6). Je ne connais de cette note, dont je prends le titre dans le *Zoologisch. Jahresber.* de 1901, que ce qu'en dit DELAGE [15, p. 214].

nement anormales; puisqu'au lieu de la forme ordinaire, elles ont un aspect voisin de celui des Auriculaires.

Si nous ne sommes pas renseignés sur l'évolution définitive de nos Oursins, nous voyons du moins clairement que, pendant le cours d'une même saison, les œufs passent par les états que voici :

1° Même quand ils semblent mûrs, ils ne donnent, par fécondation, que des larves qui s'arrêtent plus ou moins tôt;

2° Fécondés, ils donnent des larves qui semblent parfaites; et, sans fécondation, ils ne donnent rien;

3° Fécondés, ils donnent des larves parfaites; et, parthénogénétiquement, des larves moins avancées;

4° Ils se développent à peu près de même dans les deux cas;

5° Les fécondés sont arrêtés, ou en retard sur les parthénogénétiques.

Si je n'ai pas encore pu déterminer les conditions précises de ces changements, leur apparition successive nous montre que les œufs passent par l'état fécondable *avant* d'arriver à l'état parthénogénétique; et, quand les conditions deviennent défavorables, c'est la parthénogénèse qui disparaît la première, la possibilité de fécondation demeurant encore, puis disparaissant à son tour.

Cela, Nathanson l'a vu chez ses *Marsilia* [54], comme moi chez mes Oursins; c'est d'accord avec les faits de parthénogénèse saisonnière connus chez beaucoup d'animaux (que ce soit du reste, comme ici, l'abaissement ou au contraire l'élévation de température qui détermine le phénomène); et cela me paraît en opposition directe avec l'idée qu'un œuf fécondable n'est qu'une cellule demeurée indifférente, ou peut-être, comme l'a dit récemment Loisel [45] pour des animaux supérieurs, ayant fonctionné pendant un temps comme cellule glandulaire, mais ayant conservé toutes les possibilités d'évolution de l'œuf dont elle provient elle-même; et qui aurait ensuite perdu une partie des élé-

ments nécessaires à son développement ultérieur... éléments qui lui seraient fournis de nouveau par le spermatozoïde.

Arrêtés dans leur évolution régressive, ces œufs seraient capables de se développer seuls ; l'état parthénogénétique étant ainsi, en principe, *antérieur* à l'état fécondable.

C'est de cette idée que s'inspirent ceux qui attribuent une si grande importance aux globules polaires.

Or nous sommes d'autant moins en droit de dire qu'un œuf est parthénogénétique parce qu'il n'émet qu'un seul globule polaire, qu'il peut, nous l'avons vu, y avoir parthénogénèse avec émission de deux globules, ou d'aucun.

Prétendre, comme le faisait, après d'autres, Delage, dans la citation de la page 76, que la réunion avec le deuxième globule polaire équivaut à une fécondation, est une simple vue de l'esprit ; qu'on regarde le globule comme opérant une sorte de fécondation, ou simplement comme maintenant dans l'œuf la quantité indispensable de substances nécessaires au développement. Et l'on pourrait se demander comment des conséquences si remarquables découlent de ce fait que l'œuf reprend presque aussitôt, sans qu'il ait évidemment pu changer de nature, le globule qu'il vient d'expulser, si l'existence de la parthénogénèse après expulsion définitive des deux globules n'enlevait toute possibilité de tirer d'*un cas particulier* une *théorie générale*.

Cependant Lameere [**36**], imbu des idées de E. Van Beneden sur l'hermaphroditisme cellulaire, a baptisé cela l'*oogamie*. Pour lui, la parthénogénèse vraie n'existe que dans le cas où il y eût expulsion des deux globules polaires. « *Elle est, chez les animaux, un phénomène excessivement rare, et qui n'affecte sans doute jamais dans la nature plus d'une génération.* » Il raisonne uniquement sur les cas de parthénogénèse arrhénotoque, où la fécondation produit des femelles ; et, ce qui est curieux pour une thèse où l'érudition tient plus de place que l'observation, il ignore, en 1890, que, dès 1872, Brauer avait signalé la parthénogénèse thélytoque des Apus, qui, par fécondation, donne des mâles.

Depuis, le *Rhabditis elegans* de Maupas a montré la même chose; et, dans le rapport cité plus haut, il est dit expressément que, chez la *Leptymia attenuata*, de Sinety, pendant trois années consécutives, observa que le spermatozoïde est le déterminant du sexe mâle.

Cela donne un démenti formel à la proposition que Lameere énonce comme conclusion de son travail : « *La parthénogénèse existe dans la nature*, *mais elle est du domaine de la tératologie*. Cette conclusion, » ajoute-t-il, « est trop conforme aux desiderata de la biologie positive pour ne pas être accueillie favorablement. »

On s'expose à des démentis de ce genre quand on raisonne sur des théories, et quand on se flatte de connaître les *desiderata* de la biologie positive !

En réalité, la nécessité, non seulement de la fécondation croisée, mais même de la fécondation, n'est nullement absolue. Il est des cas où elle n'est ni prouvée, ni même actuellement probablement. La fécondation, l'amphimixie si l'on veut, n'est même pas nécessaire, ainsi que l'a prouvé Maupas [**52**, p. 563] à la formation de races, ni sans doute d'espèces.

En quoi l'œuf parthénogénétique d'un Oursin diffère-t-il d'un œuf fécondable : je veux dire d'un œuf où la fécondation est nécessaire ? Je ne puis, dix ans après Taschenberg, que répéter ce qu'il écrivait [**57**, p. 8] au sujet des variations déjà constatées de l'état parthénogénétique : « Die inneren Ursachen, welche die Parthenogenese veranlassen und in dem einen Falle die Entwicklung nur anregen, im andern aber zu Ende führen, *sind uns gänzlich unbekannt.* »

Tout ce que nous sommes en droit de dire, c'est qu'il peut exister, entre l'œuf fécondable et l'œuf parthénogénétique, une différence telle qu'il n'y ait de développement possible que dans l'une de ces conditions) ; encore, pour l'œuf parthénogénétique la proposition est-elle peut-

être un peu absolue). Mais cette différence nous l'ignorons actuellement ; et rien ne sert de mettre des mots à la place de faits. Dans d'autres cas, elle est moins grande; et l'œuf est capable de se développer avec ou sans fécondation.

Cela correspond, sans doute, à des variations dans la maturation de l'œuf ; mais nous ne savons pas non plus en quoi consiste ce que nous appelons *maturation* ; et tout ce que nous pouvons dire c'est que, chez les Oursins du moins, les divers états se succèdent comme si l'état parthénogénétique correspondait à l'effet maximum.

C'est aux variations de la maturation que l'on attribue, chez eux, le plus ou moins de vitalité des larves provenant de fécondation. La plupart s'arrêtent de bonne heure au début de la saison, les œufs n'arrivant que successivement à donner des blastula, des gastrula, et enfin des pluteus (1).

Si l'on altère un peu la constitution des œufs capables de donner des pluteus, on les voit, suivant que l'action est plus ou moins forte, s'arrêter à l'un de ces états antérieurs. Il en est ainsi, comme je le disais au début, pour les œufs traités par l'eau douce, et pour ceux qu'on a laissés, dans les conditions ordinaires, trop longtemps avant de les féconder.

Mais il en est également ainsi pour ceux traités par des moyens qui déterminent un certain développement chez les œufs vierges, comme les solutions salines, par exemple.

(1) Si je n'ai jamais vu des œufs fécondés d'Oursins s'arrêter, dans des conditions normales, avant d'avoir atteint au moins le stade blastula, j'ai observé tout récemment (mars 1903), chez l'*Asterias glacialis*, que des œufs fécondés par des spermatozoïdes fort actifs, pouvaient s'arrêter à 32 blastomères; tandis que ceux de la même ♀ donnaient, avec CO^2, des gastrula très actives. C'est, je pense, la première confirmation des expériences de Delage. Mais si, d'après ce que j'ai vu jusqu'ici, cet auteur a raison pour l'indifférence assez grande, vis-à-vis de CO^2, des œufs de *Toxopneustes*, je montrerai bientôt qu'on aurait grand tort de croire que les œufs de tous les Oursins se comportent de même. Sur ceux de l'*Arbacia*, l'action du réactif est très vive, quoiqu'anormale. Mais je ne puis discuter la question dans cette note, que j'ajoute à la dernière correction de mes épreuves.

Cette inhibition, connue depuis longtemps chez les œufs fécondés, je l'ai constatée chez des œufs parthénogénétiques, soit par l'action de solutions salines, soit par les fécondations croisées, soit même enfin par la fécondation normale.

Il reste maintenant à se demander quelle peut être la cause de cette inhibition.

Si l'on admettait, bien qu'il faille toujours avoir présent à l'esprit la remarque de Tichomirow (p. 87-88), que l'action des moyens artificiels fût la même que celle de la parthénogénèse naturelle, on comprendrait que ces actions se cumulent, comme nous avons vu plus haut que des moyens différents d'exciter la parthénogénèse peuvent cumuler leurs effets.

En ce cas, une solution faible d'un réactif approprié, ajouté à une tendance parthénogénétique de l'œuf, pourrait avoir le même effet qu'une solution plus forte du même réactif. Enfin, quand les tendances en question seraient à leur maximum, l'action d'une solution capable d'exciter la parthénogénèse chez des œufs où elles sont moindres, serait comparable à celle d'une solution d'un titre trop fort. L'examen du tableau des pages 80-81 tendrait à prouver qu'il en est ainsi ; mais je m'empresse de dire que mes observations à ce sujet sont encore bien trop peu nombreuses et trop peu variées pour que je me permette de conclure ; quoique cela puisse nous aider à comprendre cette grande variabilité d'action d'une même solution, que remarquèrent tous ceux qui se sont occupés de ces études.

Quant à l'inhibition par fécondation, normale ou croisée (Voy. pour celle-ci, p. 120), il serait possible d'*entrevoir* une explication, si l'on admettait que l'œuf parthénogénétique n'a pas, en réalité, subi de réduction des substances essentielles à son développement; et que celles que lui apporte le spermatozoïde font double emploi. Il pourrait alors se passer quelque chose d'analogue à ce que Teichmann [60] publia récemment, pour la chromatine, d'après d'anciennes

préparations de Boveri [50] où le noyau ♂ ne s'étant pas réuni au pronucléus ♀, et la division se faisant quand même (Boveri attribuait cela au centrosome), ce noyau ♂ demeurait tout entier dans l'un des blastomères, *qui se segmentait plus lentement que les autres*. Teichmann dit, page 128 : « Wenn in der Blastomere mit Spermakern der Teilungsvorgang regelmässig hinter dem der Blastomere ohne Spermakern zurückbleibt, so konnte man dies auch so deuten, als ob die grossere Menge Chromatin in der eine Zelle eine Verlangsamung der Karyokinese selbst herbeiführte. » S'il en était ainsi, l'œuf se trouverait encombré par un excès de richesse.

Mais ce sont là beaucoup d'hypothèses, bien difficilement vérifiables.

La réduction (chromatinienne tout au moins) s'est produite chez les Oursins, nous le savons ; et, sans prendre parti dans les discussions qui se poursuivent à ce sujet, on peut dire qu'une augmentation de chromatine n'a jamais été suffisamment démontrée dans la parthénogénèse artificielle.

Nous avons vu que la théorie de la production nouvelle de centrosomes (en admettant même qu'on n'attache pas à ceux-ci une importance exagérée) est contredite par les observations de Wassilief ; et l'analyse du mémoire de Nathanson nous a donné des doutes au sujet du kinoplasma de Strasburger.

Quant à l'action des zymases, ce n'est aussi, pour le moment, qu'une hypothèse.

Du reste, ne considérons maintenant que des développements normaux ; car la parthénogénèse naturelle est aussi normale que le développement qui suit la fécondation.

Nous voilà revenus à cette question : y a-t-il dans l'œuf des substances, inaccessibles jusqu'ici à nos moyens d'investigation, qui seraient nécessaires au développement, et qui, ainsi qu'on l'avait supposé pour la chromatine, se

maintiendraient dans les œufs parthénogénétiques, et disparaîtraient, ou tout au moins diminueraient dans les œufs fécondables, où elles seraient apportées de nouveau par le spermatozoïde?

Même en l'admettant, nous n'aurions pas tout expliqué.

Si difficiles que soient à interpréter les cas où le développement diffère, qu'il y ait excitation ou inhibition, les cas de développement égal, comme celui d'*Arbacia* K, par exemple, sont encore plus impossibles à expliquer avec les suppositions exposées jusqu'ici.

Dans cette culture-là, comprenant les œufs, parfaitement mélangés, de 10 ♀, tous les œufs se développaient (toujours sous la réserve indiquée page 120). Pour autant que nous puissions le savoir aujourd'hui, ces œufs, qui avaient éliminé leurs deux globules polaires, *étaient en tout identiques* au moment où je les divisai en deux lots. Or, après que j'en eus fécondé la moitié, il ne pouvait pas plus être question de parthénogénèse chez les fécondés, qui montraient la membrane vitelline, que de fécondation involontaire chez les témoins, où j'en constatais l'absence. Cependant leur développement fut parallèle.

Que se passe-t-il?

S'ils différaient, ce que semblerait indiquer l'apparition de la membrane, en quoi différeraient les phénomènes intimes de leur développement?

La question est posée; elle ne paraît pas près d'être résolue. Mais je me garderais de prononcer le célèbre *Ignorabimus !*

Alger, Décembre 1902.

OUVRAGES CITÉS

1. Ariola (V.), La pseudogamia osmotica nel Dentalium entalis (*Mittheil. aus d. Zool. Station z. Neapel*, vol. XV, 1901).
2. — La natura della Parthenogenesi nell'*Arbacia pustulosa* (*Atti della Soc. Ligustica di Scienze*, vol. XII, 1902).
3. Bather (F.-A.), *Zoological Record* for 1901 (XIV, Echinoderma).
4. Bergh (R.-S.), Analyse de mes notes de 1902 (*Zool. Centralbl.*, vol. IX, n° du 4 novembre 1902, p. 678-9).
5. Boveri, Ueber partielle Befruchtung (*Sitzungsber. d. Ges. f. Morph. und Physiol. in München*, vol. IV, 1888).
6. — Ein geschlechtlich erzeugte Organismus ohne mütterliche Eigenschaften (*Ber. d. Gesell. f. Morph. u. Phys. zu München*, 1899).
7. — Zellenstudien (H. IV, *Jenaische Zeitschr.*, vol. XXV, 1901, p. 1-220).
8. — Das Problem der Befruchtung (Jena, 1902).
9. Brauer, Beiträge zur Kenntniss der Phyllopoden (*Sitzungsber. der Kais. Ak. d. Wiss. zu Wien*, vol. LXV, 1872, p. 279-291).
10. Delage (Y.), Les théories de la fécondation (*Revue générale des Sciences*, vol. XII, 1901, p. 864-880).
11. — Sur la maturation cytoplasmique, et sur le déterminisme de la parthénogénèse expérimentale (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 1901, p. 346).
12. — Études expérimentales sur la maturation cytoplasmique chez les Échinodermes (*Arch. de Zool. expér.*, 3e série, vol. IX, 1901).
13. — L'acide carbonique comme agent de choix de la parthénogénèse expérimentale chez les Astéries (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 13 octobre 1902).
14. — Sur le mode d'action de l'acide carbonique dans la parthénogénèse expérimentale (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 20 octobre 1902).
15. — Nouvelles recherches sur la parthénogénèse expérimentale chez *Asterias glacialis* (*Archives de Zool. exp.*, 3e série, vol. X, 1902, p. 213-235).
16. — Quelques expériences et observations sur les Astéries (*Archives de Zool. exp.*, 3e série, vol. X, 1902, p. 237 à 240).
17. Driesch (H.), Ueber rein mütterliche Character an Bastard larven von Echinodermen (*Archiv f. Entw. mech.*, vol. VII, 1898, p. 65-102).
18. Dungern (von), Die Ursachen der Specietät bei der Befruchtung (*Centralblatt f. Physiol.*, vol. XV, 1901, p. 1-4).
19. Filatowa, Quelques remarques à propos du développement post-embryonnaire et l'anatomie de Balanus improvisus; Héliotropisme des Nauplius (*Zool. Anzeig.*, vol. XXV, 1902, p. 379).
20. Giard, Développement des œufs d'Échinodermes sous l'influence d'actions kinétiques anormales [solutions salines et hybridations] (*C. R. de la Soc. de Biologie*, 18 mai 1900).

21. GIES (W.), Do spermatozoa contain enzyme having the power of causing development of mature ova? (*Am. Journ. of Phys.*, vol. VI, 1901, p. 53-76).

22. GORHAM (F. P.) et TOWER (R. W.), Does potassium cyanide prolong the life of the unfertilized sea-urchins? (*Am. Journ. of Phys.*, vol. VIII, 1902, p. 175-182).

23. GREELEY, On the analogy between the effects of loss of water and lowering of temperature (*Am. Journ. of Phys.*, vol. VI, 1901, p. 122-128).

24. — Artificial parthenogenesis in Starfish produced by a lowering of temperature (*Am. Jour. of Phys.*, vol. VII, 1902, p. 296-304).

25. GROOM et LOEB, Der Heliotropismus der Nauplien von Balanus perforatus, und die periodischen Tiefenwanderungen pelagischer Tiere (*Biol. Centralbl.*, vol. X, 1890-1891, p. 160-177).

26. GREEFF, Ueber den Bau und die Entwickelung der Echinodermen, 5[te] Mit. 1, Parthenogenesis bei den Seesternen (*Sitzungsber. der Ges. zur Beförd. der ges. Naturwiss. zu Marburg*, mai 1876).

27. HERBST (C.), Experimentelle Untersuchungen über den Einflüss der veränderten chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums zur Entwickelung der Thiere (2[e] partie) (*Mittheil. aus d. Zool. Station zu Neapel*, vol. XI, 1895).

28. O. HERTWIG, Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung, und Theilung des thierischen Eies (*Morph. Jahrbuch*, vol. IV, 1878).

29. — Experimentelle Studien am thierischen Ei, etc. (*Jenaische Zeitschr.*, vol. XIV, 1890).

30. R. HERTWIG, Ueber die Entwickelung des unbefruchteten Seeigeleies, (*Festschrift für Gegenbaur*. Leipzig, Engelman, 1896).

31. HUNTER (S. J.), On the production of artificial parthenogenesis in *Arbacia* by the use of sea-water concentrated by evaporation (*Am. Journ. of Phys.*, vol. VI, 1901, p. 177-180).

32. KLEBS, Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen (Jena, chez Fischer, 1896).

33. KOEHLER (R.), Sur quelques essais d'hybridation entre diverses espèces d'Échinoïdées (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 24 avril 1882).

34. — Recherches sur les Échinides des côtes de Provence (*Ann. du Musée d'hist. nat. de Marseille*, vol. I, 1883).

35. KOSTANECKI (C.), Ueber künstliche Befruchtung und künstliche parthenogenetische Furchung bei Mactra (*Bulletin de l'Ac. des Sc. de Cracovie*, juillet 1902, p. 363-387).

36. LAMEERE, A propos de la maturation de l'œuf parthénogénétique (Bruxelles, Lamertin, 1890).

37. LE DANTEC, L'hérédité du sexe (*Miscellanées biologiques*, etc., 1899, p. 367).

38. LOEB (J.), Investigations in physiological Morphology, 3, Experiments on Cleavage (*Journ. of Morph.*, vol. VII, 1892, p. 253-62).

39. — On the nature of the process of fertilization and the artificial production of normal larvæ (*Plutei*) from the unfertilized eggs of the Sea-Urchin (*Am. Journ. of Phys.*, vol. III, 1899, p. 135-158).

40. — On the artificial production of normal larvæ from the unfertilized eggs of the Sea-Urchins (*Arbacia*) (*Am. Journ. of Phys.*, vol. III, 1900, p. 434-471).

41. — Experiments on artificial parthenogenesis in Annelids (Chætopterus) and the nature of the process of fertilization (*Am. Journ. of Phys.*, vol. IV, 1901, p. 423-459).

42. Loeb et Warren, Lewis (H.), On the prolongation of the life of the unfertilized eggs of Sea-Urchins by potassium cyanide (*Am. Jour. of Phys.*, vol. VI, 1902, p. 305-317).
43. — Uber Methoden und Fehlerquellen der Versuche über künstliche Parthenogenese (*Archiv f. Entw. mech.*, vol. XIII, 1902, p. 481-486).
44. — Ueber die Einwände des Herrn Ariola gegen meine Versuche über künstliche Parthenogenese (*Arch. f. Entw. mech.*, vol. XIV, 1902, p. 288-289).
45. Loisel, Sur l'origine du testicule et sur sa nature glandulaire (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 18 janvier 1902, p. 57).
46. Marion (A.-F.), Reproductions hybrides d'Échinodermes (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, avril 1873).
47. Mathews, Some ways of causing mitotic division in unfertilized *Arbacia* eggs (*Am. Journ. of Phys.*, vol. IV, 1900, p. 343-347).
48. — Artificial parthenogenesis produced by mechanical agitation (*Am. Journ. of Phys.*, vol. VI, 1901, p. 142-154).
49. — The so-called cross fertilization of *Asterias* by *Arbacia* (*Am. Journ. of Phys.*, vol. VI, 1901, p. 216).
50. Mathews et Witcher, The importance of mechanical shock in protoplasmic activity (*Am. Journ. of Phys.*, vol. VIII, 1903, p. 300-306).
51. Maupas (E.), Sur le déterminisme de la sexualité chez l'*Hydatina senta* (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 14 septembre 1891).
52. — Modes et formes de reproduction des Nématodes (*Archives de Zool. expérimentale*, 3e série, vol. VIII, 1900).
53. Morgan (T. H.), Further Studies on the Action of Salt-Solutions and of other Agents on the Eggs of *Arbacia* (*Arch. f. Entw. mech.*, vol. X, 1900, p. 489-524).
54. Nathanson (A.), Uber Parthenogenesis bei Marsilia und ihre Abhängigkeit von der Temperatur (*Ber d. Deutsch-Botanischen Gesellschaft*, vol. XVIII, 1900, p. 99-109).
55. Nussbaum, Zur Parthenogenese bei den Schmetterlingen (*Arch. f. Mikr. Anat.*, vol. LIII, 1899).
56. Przibram, (*Bronn's Thier-reich*, Echinodermen, Experimentelle Biologie, 1902).
57. Seeliger (O.), Giebt es geschlechtlich erzeugte Organismen ohne mütterliche Eigenschaften? (*Arch. f. Entw. mech.*, vol. I, 1895, p. 203-223).
58. Steinbrück (H.), Ueber Bastardbildung bei Strongylocentrotus lividus ♂ und Sphærechinus granularis ♀ (*Arch. f. Entw. mech.*, vol. XIV, 1902).
59. Taschenberg, Historische Entwickelung der Lehre von Parthenogenesis (Halle, Niemeyer, 1892).
60. Teichmann (E.), Ueber Furchung befruchteter Seeigeleier ohne Betheiligung des Spermakerns (*Jenaische Zeitsch.*, N. F., vol. XXX, 1902, p. 105-132).
61. Tichomirow (A.), Eigenthumlichkeiten der Entwicklung bei künstlicher Parthenogenese (*Zool. Anzeiger*, vol. XXV, 1902, p. 386).
62. Vernon, Cross-fertilization among Echinoids (*Archiv f. Entw. mech.*, vol. IX, 1902, p. 477).
63. Viguier (C.), L'héliotropisme des Nauplius (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 20 juin 1892).
64. — L'hermaphroditisme et la parthénogénèse chez les Échinodermes (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 2 juillet 1900).

65. Viguier (C.), La théorie de la fertilisation chimique des œufs de M. Lœb (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 9 juillet 1900).
66. — Fécondation chimique ou Parthénogénèse? (*Ann. des Sc. Nat. Zool.*, 8e série, vol. XII, 1900).
67. — Nouvelles observations sur la parthénogénèse des Oursins (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 10 juin 1901).
68. — Précautions à prendre dans l'étude de la parthénogénèse des Oursins (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 15 juillet 1901).
69. — Influence de la température sur le développement parthénogénétique (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 7 juillet 1902).
70. — Sur la parthénogénèse artificielle (*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 21 juillet 1902).
71. Wassilief (A.), Ueber künstliche Parthenogenesis des Seeigeleies (*Biologisches Centralblatt*, vol. XXII, 15 décembre 1902).
72. Wasmann, Parthenogenesis bei Ameisen durch künstliche Temperaturverhältnisse (*Biol. Centralbl.*, vol. XI, 1891, p. 21-23).
73. — Einige Bemerkungen zur vergleichenden Psychologie und Sinnesphysiologie (*Biol. Centralbl.*, vol. XX, 1900, p. 343).
74. Wilson (E. B.), Experimental Studies in Cytology. I. A. Cytologica Study of artificial Parthenogenesis in Sea-urchin Eggs (*Arch. f. Entw. mech.*, vol. XII, 1901, p. 529-96).
75. Winckler (Hans), Ueber Merogonie und Befruchtung (*Jahrbuch f. mikr. Botanik*, vol. XXXVI, p. 751-775). — Ref. par Bergh, in *Zool. Centralbl.*, 25 mars 1902.

Dans la deuxième livraison de l'édition nouvelle de leur *Lehrbuch der vergleich. Entw. gesch. der wirbellosen Thiere*, Korschelt et Heider observent, et je leur en sais gré (p. 617 et 623), au sujet de ma polémique avec Lœb, une réserve que d'autres qu'eux auraient dû garder.

Je regrette que la publication de cet ouvrage ait été trop tardive pour que j'aie pu consulter, pendant la rédaction du présent travail, les nombreux renseignements que les auteurs y surent grouper. Je dois dire cependant ma surprise à voir omis, dans la bibliographie si étendue qui termine ce fascicule, le remarquable travail de Maupas [52] que les auteurs auraient pu connaître, sinon par la publication originale, tout au moins par les compte rendus de l'Académie des sciences : ce mémoire ayant obtenu, en 1901, le grand-prix des sciences physiques.

Sur l'hermaphroditisme, et en particulier l'hermaphroditisme autogame, sur la parthénogénèse, sur l'impossibilité d'expliquer, à l'aide du principe d'utilité, l'origine de ces divers états (et je ne parle ici que de ce qui se rapporte à l'objet du présent travail), Maupas montre tellement combien est inexact ce que Weismann soutenait encore en 1891 (*Amphimixis*, particulièrement p. 166 et 167) que j'estime sans intérêt d'y revenir à mon tour.

J'apprends que le troisième cahier du volume XLVI du *Quart. Journ. of microscopical Science* contient un travail de T.-H. Bryce, intitulé : *Artificial Parthenogenesis and Fertilization*. Ce cahier doit avoir paru bien après la fin de l'année. En tout cas, et quoique notre bibliothèque universitaire soit abonnée au journal, elle ne l'a point encore reçu, et je ne connais que le titre du travail.

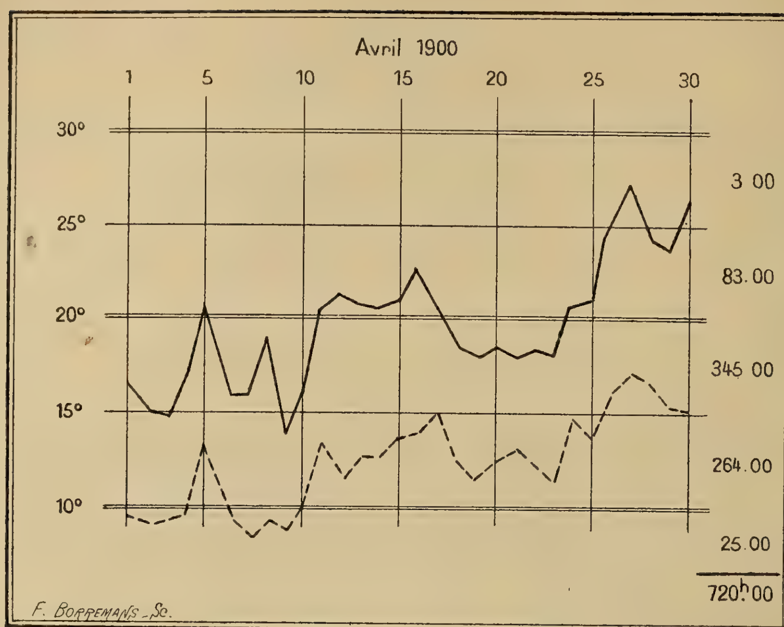
Je dois à l'obligeance de M. Thévenet, directeur de l'École des Sciences et du Service météorologique de l'Algérie, la communication des feuilles quotidiennes publiées par ce Service.

C'est d'après elles que sont dressés les graphiques ci-joints. Mais, comme des *maxima* et des *minima* ne renseignent qu'imparfaitement sur la température, j'ai compté, sur ces mêmes feuilles, le nombre des heures où le thermomètre s'est tenu entre 5° et 10°, 10° et 15°, 15° et 20°, 20° et 25°, 25° et 30°, 30° et 35°, et enfin au-dessus de 35°. Ce sont ces chiffres qui se trouvent sur les graphiques.

Pour ne pas encombrer davantage ce mémoire, je ne donne que pour 1902 le relevé de ces heures, jour par jour.

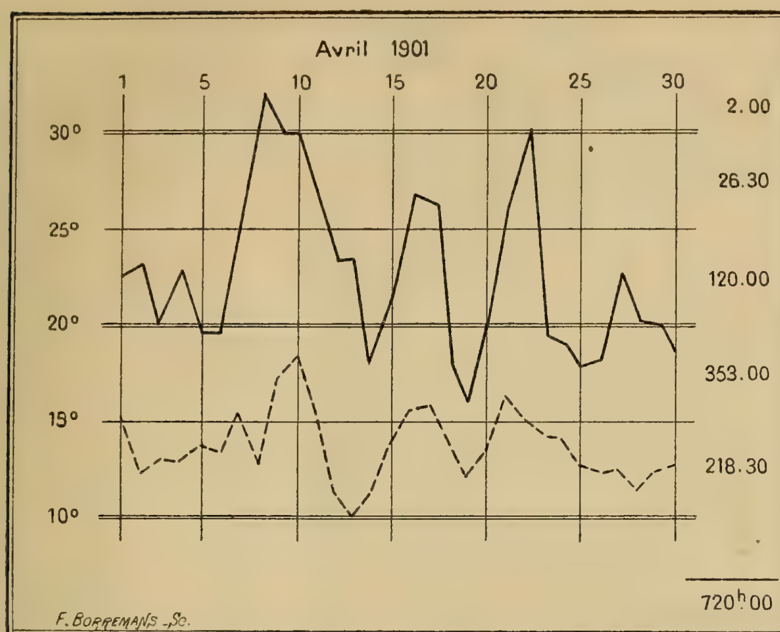
J'y joins la température du laboratoire à midi, pendant la durée des expériences.

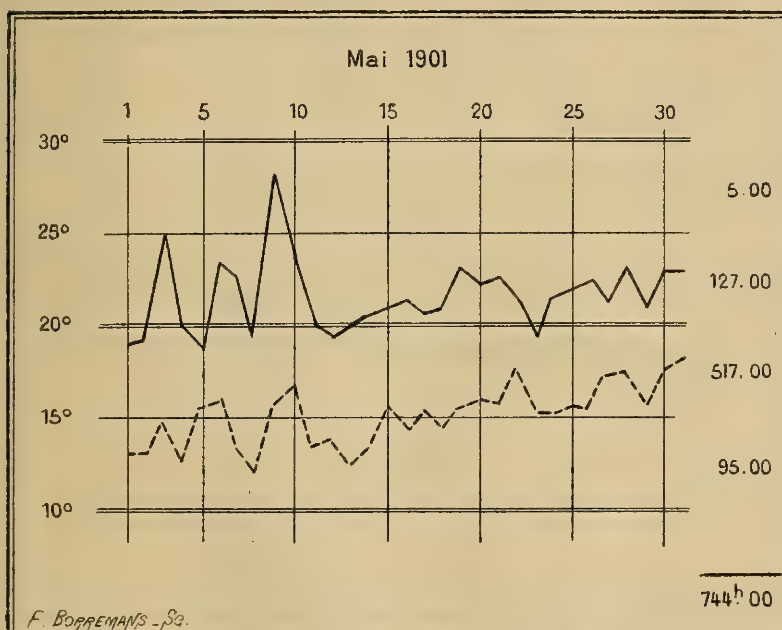
A ce moment, je ne possédais pas de thermomètre enregistreur. Depuis que j'ai pu faire l'acquisition de deux de ces instruments, j'ai vérifié ce que je pensais déjà : c'est-à-dire que la température de ce laboratoire où le soleil ne pénètre jamais, et qui était tenu clos pendant toute la durée de la période d'expériences, varie avec une extrême lenteur, et dans des limites fort étroites. En construisant une courbe avec les températures à midi, on aurait presque exactement le graphique des variations de la température dans cette pièce.



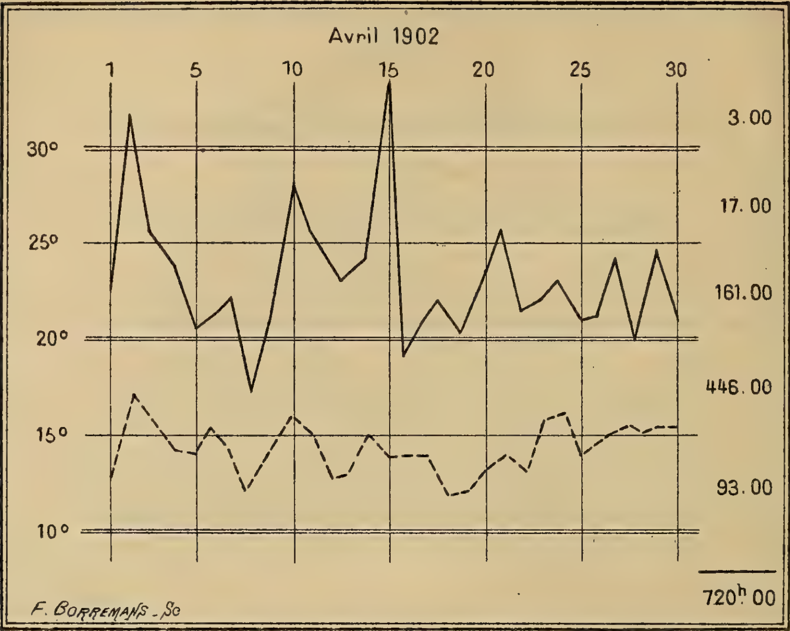


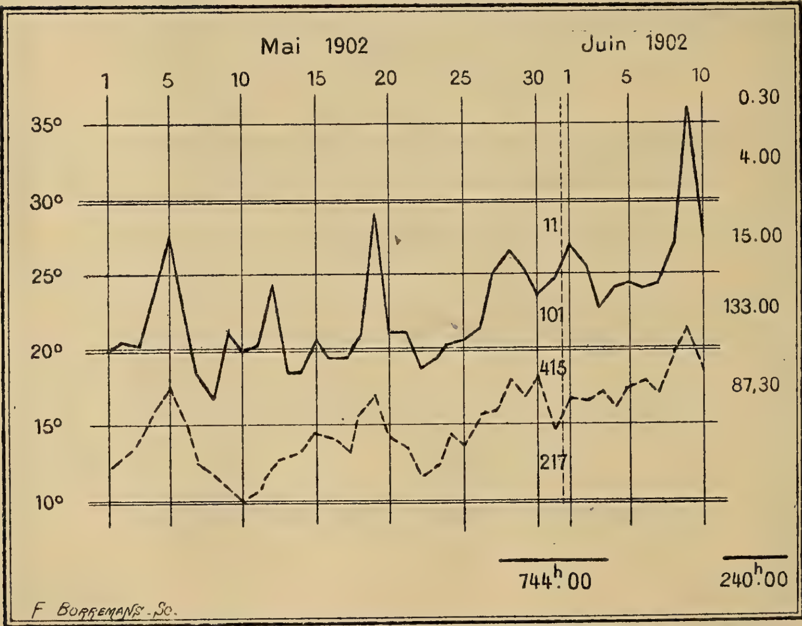
Courbes des maxima et des minima de 1900.





Courbes des maxima et des minima de 1901.





Courbes des maxima et des minima de 1902.

DATES.	TEMPÉRATURES							
	DU LABORATOIRE à midi.	DU DEHORS :						
		Maxima.	Minima.	Nombre d'heures au-dessus de :				
				30°	25°	20°	15°	10°
Avril 1902.								
	Degrés.	Degrés.	Degrés.					
1	»	23,4	13	»	»	17	7	»
2	»	31,5	17	1	4	13	6	»
3	»	25,4	15,6	»	2	5	17	»
4	»	24,2	14,6	»	»	2	18	4
5	»	20,5	14,3	»	»	1	18	5
6	»	21	15,8	»	»	3	21	»
7	»	22	14,4	»	»	1	14	9
8	»	17,2	12	»	»	»	10	14
9	»	21	14	»	»	3	18	3
10	»	28	16	»	4	14	6	»
11	»	26	15	»	2	6	16	»
12	»	24,4	12,8	»	»	3	15	6
13	»	23,2	13	»	»	6	12	6
14	»	24	15,2	»	»	15	9	»
15	»	33,2	14	2	5	2	15	»
16	»	19,4	14	»	»	»	20	4
17	19	20,6	13,8	»	»	1	16	7
18	18,7	22	12	»	»	»	19	5
19	18,8	20,5	12,2	»	»	4	10	10
20	19,2	23	13,2	»	»	6	10	8
21	20	25,4	14	»	»	6	15	3
22	19,5	21,6	13,2	»	»	7	14	3
23	20	22	16	»	»	6	18	»
24	20	23	16,4	»	»	8	16	»
25	19	21	14	»	»	5	15	4
26	19	21,2	15,2	»	»	5	19	»
27	20,2	24	15,6	»	»	6	18	»
28	20	20	15,2	»	»	5	19	»
29	20,4	24,6	15,2	»	»	9	15	»
30	19,8	21,2	15,2	»	»	2	20	2
				3	17	161	446	93
Mai 1902.								
1	19,2	20	12,6	»	»	»	17	7
2	19,4	20,6	13	»	»	»	16	8
3	19,6	20,6	14	»	»	1	20	3
4	20,8	24	16	»	»	9	15	»
5	21,5	27,6	17,2	»	4	12	8	»
6	20,7	22	15,2	»	»	2	22	»
7	17,5	18,4	12,8	»	»	»	12	12
8	17,5	16,4	12	»	»	»	6	18

DATES.	TEMPÉRATURES DU LABORATOIRE à midi.	DU DEHORS : Maxima.	Minima.	Nombre d'heures au-dessus de : 30°	25°	20°	15°	10°
Mai 1902 (*Suite*).								
	Degrés.	Degrés.	Degrés.					
9	16,7	21,4	10,6	»	»	2	6	16
10	16,8	20,2	10	»	»	»	12	12
11	17,8	20,6	10,6	»	»	1	13	10
12	18,5	24,4	12	»	»	5	9	10
13	18	18,6	13	»	»	»	10	14
14	18,8	18,5	13,3	»	»	»	10	14
15	19,3	20,4	14,6	»	»	1	13	10
16	18,9	19,6	14	»	»	»	13	11
17	19,5	19,6	14	»	»	»	16	8
18	20,4	21	13	»	»	4	16	4
19	20,9	29	16,6	»	4	5	15	»
20	20,2	21	14	»	»	2	17	5
21	19,8	21	13,6	»	»	1	19	4
22	19,4	18,8	11,6	»	»	»	8	16
23	18,8	19,2	12	»	»	»	10	14
24	19,6	20,2	14,2	»	»	1	19	4
25	19,9	20,5	13,5	»	»	2	15	7
26	20,6	21,6	15,6	»	»	6	18	»
27	21,4	25	15,8	»	»	8	16	»
28	22,2	26,5	17,5	»	2	9	13	»
29	22,3	25,4	16,6	»	1	11	12	»
30	22,4	23,6	17,8	»	»	11	13	»
31	22,1	24,5	14,5	»	»	8	14	»
				»	11	101	415	217
Juin 1902.								
1	22,5	26,6	16,6	»	2	10	12	»
2	22,4	25,6	16,6	»	»	13	11	»
3	22,1	22,4	17	»	»	8	16	»
4	22	24	16	»	»	8	16	»
5	22,5	24,2	17,2	»	»	13	11	»
6	23,2	24	17,6	»	»	16	8	»
7	23,4	24,3	16,7	»	»	14	10	»
8	23,9	26,4	19,4	»	3	21	»	»
9	24,5	35,8	21	4 1/2	6	14	»	»
10	25,6	28,4	18,2	»	4	16	3 1/2	»
				4 1/2	15	133	87 1/2	»

EXPLICATION DES PLANCHES I ET II

Ces phototypies proviennent de clichés que j'obtins avec des préparations de la culture *Arbacia* L. (Voy. le tableau de cette culture, p. 63).

Elles ne sont nullement destinées à montrer l'organisation des larves, qui est bien connue, mais le *développement relatif* atteint, pendant le même temps, par des œufs provenant des mêmes ♀, suivant que la culture est restée *vierge* (pl. I) ou qu'elle a été *fécondée* (pl. II).

Les larves ont été tuées en même temps (dix heures et demie) par le sublimé saturé à froid dans l'eau de mer, colorées au picro-carmin de Ranvier et montées au baume.

Les préparations étant fort épaisses, pour avoir le plus grand nombre possible de larves, toutes ne peuvent se trouver au point, même au grossissement de 25 diamètres, que j'ai choisi pour le même motif. Cette épaisseur est également cause que les larves se trouvent dans toutes les positions possibles, et, pour les variations de l'angle des bras, il faut s'en rapporter au tableau de culture et non à la planche. De même, le nombre relatif des *plutei* sur la planche I est moindre que je ne l'indique page 63. Cela tient à ce que les plus grands *plutei*, plus fragiles que les larves moins développées, se brisent plus facilement dans les manipulations successives.

Les épreuves d'après lesquelles je donne la présente explication sont beaucoup plus noires que les positifs que j'obtenais des mêmes clichés. J'ignore si ce grave défaut sera suffisamment atténué au tirage, mais je pense que les lecteurs pourront toujours s'assurer de l'absence totale de grands *plutei* sur la planche II, tandis qu'il en reste encore beaucoup sur la planche I, bien que leur nombre soit fort réduit.

NOTES

DE CRANIOLOGIE COMPARÉE

Par **FABIO FRASSETTO**

(DE TURIN)

AVANT-PROPOS

Le but de ce travail est de rechercher à augmenter autant que possible le nombre des faits craniologiques connus qui peuvent fournir des matériaux relatifs à l'étude des grandes synthèses philosophiques du crâne. Nous connaissons les imperfections de cette étude, et nous savons combien il nous resterait encore à faire pour que nous puissions en tirer des conclusions définitives, nous présenterons cependant des conclusions provisoires mais sans entamer de discussion. Les faits seuls, pour nous, ont de l'importance ; seuls ils surnagent après le naufrage des théories.

Pourtant nous formulons nous-mêmes quelques théories (la théorie topographique des fontanelles et la théorie fédérative des variations), car les théories, si elles peuvent passer, ont cependant l'avantage de diriger les investigateurs, de les exciter à la recherche et de mettre un peu de vie dans l'austère exposé des observations scientifiques. Toutes nos conclusions, ainsi que nos théories, ont été basées sur le crâne humain qui est le plus commun et le mieux connu.

Les matériaux qui ont servi à cette étude sont déposés dans plusieurs musées italiens et français (1), et les recherches principales ont été faites au Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée de Turin, grâce à la bonté de son directeur, M. le professeur Camerano auquel nous devons une profonde gratitude, et ont été poursuivies et complétées au laboratoire de recherches anatomiques de l'École des Hautes-Études, dépendant de la chaire d'Anatomie comparée du Muséum de Paris dirigé par M. le professeur Filhol.

Nous n'oublierons pas le bon accueil que nous avons trouvé auprès du sous-directeur de ce laboratoire, M. le Dr Henri-Paul Gervais, qui nous a aidé de tout son pouvoir pour faciliter notre tâche, qui a bien voulu se charger de revoir ce travail au point de vue de la détermination des espèces qui y sont citées.

Nous remercions aussi M. le Dr Verneau, assistant de la chaire d'Anthropologie, pour l'amabilité avec laquelle il nous a facilité l'accès des collections d'anthropologie, ainsi que M. Visto, préparateur de la chaire d'Anatomie comparée.

Novembre 1901.

(1) Nous devons signaler particulièrement les musées ci-dessous sous-indiqués, et nous prions MM. les Directeurs de ces établissements de vouloir bien recevoir ici l'expression de notre reconnaissance.

A Paris : Galerie d'Anatomie comparée (directeur Filhol) ; Galeries d'Anthropologie (directeur H.-T. Hamy) ; Musée de Broca (directeur L. Manouvrier). — A Trieste : Musée civique d'Histoire naturelle (sous-directeur A. Valle). — A Padoue : Musée d'Anthropologie (directeur E. Tedeschi) et Musée d'Histoire naturelle (directeur, le regretté G. Canestrini). — A Milan : Musée civique d'Histoire naturelle (directeur, pour la section d'anatomie comparée, F. Sordelli). — A Florence : Musée d'Histoire naturelle (directeur H. Giglioli). — A Bologne : Musée d'Anatomie comparée (directeur, le regretté professeur Ciaccio). — A Gênes : Musée civique d'Histoire naturelle (directeur R. Gestro). — A Turin : Musée d'Anatomie humaine normale (directeur R. Fusari) ; Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle (directeur C. Lombroso) ; Musée d'Anatomie comparée (directeur L. Camerano).

Matériaux des recherches.

		CRANES humains d'adultes.	CRANES humains d'enfants.	CRANES humains de fœtus.	CRANES de singes anthropoïdes.	CRANES des différentes espèces de singes.	CRANES d'autres ordres de mammifères.
TURIN.	Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle	700	»	»	1	4	15
	Musée d'Anatomie humaine normale	320	»	»	»	»	»
	Musée d'Anatomie comparée	30	»	3	8	170	»
PADOUE.	Musée d'Anthropologie	739	»	»	»	»	»
GÊNES.	Musée civique d'Histoire naturelle	»	»	»	20	»	»
MILAN.	Musée civique d'Histoire naturelle	300	»	»	»	»	394
TRIESTE.	Musée civique d'Histoire naturelle	73	»	»	»	27	65
BOLOGNE.	Musée d'Anatomie comparée	»	»	»	»	34	45
SASSARI.	Musée de Zoologie et d'Anatomie comparée	»	»	»	»	2	»
	Collection privée (Frassetto)	50	»	»	»	»	»
PARIS.	Galeries d'Anatomie comparée	»	»	13	75	292	»
	Laboratoire d'Anatomie comparée	»	»	»	»	50(?)	»
	Galeries d'Anthropologie.	500(?)	40	170	»	»	»
	Musée de Broca	100	20	24	15	2	»
		2.812	60	210	119	581	519

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE. — **Sur les sutures surnuméraires de quelques os du crâne et de la face.**

DEUXIÈME PARTIE. — **Des fontanelles secondaires.**

CONSIDÉRATIONS PHYLOGÉNÉTIQUES ET ONTOGÉNÉTIQUES SUR LA VARIABILITÉ DU CRANE HUMAIN

Avertissement. — Dans ce travail, nous avons suivi l'ordre systématique du Trouessart (*Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium*, Berolini, 1898-1899), et la systématique anthropologique de Sergi (1).

(1) G. Sergi, *Specie e varietà umane* (Fratelli Bocca, Torino, 1900). — G. Sergi, *Le forme del cranio umano nello sviluppo fetale in relazione alle forme adulte* (Rivista di Scienze Biologiche, n°s 6, 7, 11, 12, vol. II. Como, 1900).

Pour ce qui se rapporte aux pour-cent des variations dans les séries examinées, nous regrettons de nous trouver dans l'impossibilité de donner des chiffres certains, parce que dans les différents musées que nous avons visités, nous n'avons pas trouvé les crânes toujours bien déterminés et de plus nous n'avons pas toujours eu la prévoyance d'énumérer les crânes par genre. Nous en ferons d'ailleurs le sujet d'une étude spéciale.

En ce qui concerne les renseignements bibliographiques, on les trouvera consignés dans la liste des mémoires que nous citons à la suite de chacun des articles qui composent notre travail ; cette énumération n'est certainement pas complète, mais elle a été faite avec un tel soin qu'il sera facile de la compléter.

Tous les croquis ont été faits d'après nature ou d'après photographies, et c'est toujours avec la pièce à la main que nous avons fait nos descriptions.

PREMIÈRE PARTIE

SUR LES SUTURES SURNUMÉRAIRES DE QUELQUES OS DU CRÂNE ET DE LA FACE

ARTICLE PREMIER

SUR LES SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'OS PARIÉTAL

Dans une récente publication (1), nous avons réuni, en deux tableaux, les cas de pariétaux divisés que nous avons trouvés cités dans les auteurs. Dans le premier tableau sont catalogués, par ordre chronologique, ceux qui regardent le crâne humain : dans le second ceux qui se rapportent au crâne des Primates. Nous avons pu, de la sorte, réunir en tout 114 cas de pariétaux divisés : 107 appartiennent à des crânes humains de races et d'âge différents et 37 à des crânes de Singes.

Dans la distribution, sur ces tableaux, de l'allure des sutures surnuméraires qui divisaient les pariétaux catalogués, nous n'avons eu occasion de noter aucun cas où la suture surnuméraire séparât l'angle ptérique du pariétal, et nous n'avons pas mentionné, non plus, un seul pariétal, qui soit divisé en quatre portions, pouvant, jusqu'à un certain point, prouver l'hypothèse émise par nous de l'existence de quatre centres d'ossification existant sur cet os.

Nous apportons aujourd'hui une nouvelle et nombreuse contribution aux sutures surnuméraires du pariétal (nous en décrirons 30 nouveaux cas environ), et nous sommes heu-

(1) Voy. le travail cité plus avant.

reux de faire remarquer que nous avons comblé les deux lacunes susdites par la description d'un pariétal quadriparti, et d'un pariétal qui présentait une suture surnuméraire, séparant obliquement l'angle ptérique (suture angulaire ptérique oblique).

Outre ces deux rares cas, nous avons le plaisir d'en signaler encore un autre très rare, et particulièrement intéressant en ce qu'il a été constaté dans un ordre de mammifères dans lequel, jusqu'à présent, on n'avait pas encore mentionné de suture surnuméraire : c'est celui d'un pariétal divisé dans un crâne d'Ours.

Classification des sutures surnuméraires du pariétal.

Dans cette classification, nous avons remplacé aux quatre adjectifs : *cranial*, *caudal*, *ventral* et *dorsal*, de l'anatomie descriptive moderne les expressions : *supérieure*, *inférieure*, *antérieure*, *postérieure*, comme se rapportant à l'homme placé dans la station verticale.

Les sutures surnuméraires du pariétal peuvent se diviser, selon la direction qu'elles ont à l'égard des points anthropologiques de la manière suivante :

1° *Suture pariétale horizontale* (sous-sagittale de Pozzi). — Cette suture va du bord coronal du pariétal au bord lambdoïdien de cet os, en le traversant horizontalement dans son tiers moyen : a) *antérieure*, un segment antérieur de cette suture ; b) *postérieure*, un segment postérieur.

A. *Suture épiptérique-hypolambdique.* — Cette suture traverse obliquement, de bas en haut et d'avant en arrière, le pariétal, de manière que son extrémité antérieure tombe au-dessus du ptérion, dans le tiers inférieur de la coronale, et son extrémité postérieure au-dessous du lambda, dans le tiers supérieur de la branche lambdoïdienne : a) *antérieure*, un segment antérieur de cette suture ; b) *postérieure*, un segment postérieur.

B. *Suture hypobregmatique-épiastérique.* — Cette suture

traverse obliquement de haut en bas et d'avant en arrière, le pariétal, de manière que son extrémité antérieure tombe au-dessous du bregma, dans le tiers supérieur de la branche coronale, et son extrémité postérieure au-dessus de l'astérion, dans le tiers inférieur de la branche lambdoïdienne : a) *antérieure*, un segment antérieur de cette suture ; b) *postérieure*, un segment postérieur.

2° *Suture pariétale verticale.* — Cette suture va du bord sagittal du pariétal au bord squameux de cet os, en le traversant perpendiculairement dans son tiers moyen.

A. *Suture parabregmatique-proastérique.* — Cette suture traverse obliquement, de haut en bas et d'avant en arrière, le pariétal, de manière que son extrémité supérieure soit en arrière du bregma, dans le tiers antérieur de la sagittale, et que son extrémité inférieure soit en avant de l'astérion, dans le tiers postérieur de la suture pariéto-squameuse : a) *supérieure*, un segment supérieur de cette suture ; b) *inférieure*, un segment inférieur.

B. *Suture post-ptérique-prolambdique.* — Cette suture traverse obliquement, de bas en haut et d'avant en arrière, le pariétal, de manière que son extrémité inférieure tombe en arrière du ptérion, dans le tiers antérieur de la suture pariéto-squameuse et que son extrémité supérieure tombe en avant du lambda dans le tiers postérieur de la suture sagittale : a) *inférieure*, un segment inférieur de cette suture ; b) *supérieure*, un segment supérieur.

3° *Sutures angulaires.* — Ces sutures séparent une portion, plus ou moins grande, des angles du pariétal, soit que cette séparation ait lieu avec une suture à équerre, soit qu'elle ait lieu avec une suture oblique.

Nous aurons pourtant les distinctions suivantes :

A. Suture angulaire bregmatique : *a*) en équerre ; *b*) oblique.

B. Suture angulaire ptérique : *a*) en équerre ; *b*) oblique.

C. Suture angulaire astérique : *a*) en équerre ; *b*) oblique.

D. Suture angulaire lambdique : *a*) en équerre ; *b*) oblique.

ORDO BIMANA

Les sutures surnuméraires de l'os pariétal ont été signalées pour la première fois dans le crâne humain par Sue en 1759. Après Sue, elles ont été étudiées par plusieurs anatomistes, et parmi ceux qui ont fait le plus de recherches à leur sujet, nous signalerons : Calori, Gruber, Hirtl, Coraini et Maggi (1).

Cas de pariétaux divisés chez l'adulte.

1er CAS (fig. 1, Pl. III). — Crâne d'Égyptien avec suture angulaire ptérique, n° 4062 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Crâne *Pentagonoides subtilis* qui appartenait à un gardien de crocodiles. Diamètre antéro-postérieur, 194 millimètres; diamètre transversal, 146 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 134 millimètres. Index céphalique, 79 millimètres. Le crâne est pesant et sclérotique; les sutures sont soudées et la suture pariéto-squameuse est sinostosée; la glabella est forte; les fosses canines sont profondes. La face est *Elipsoides*.

Dans le pariétal de droite, une suture (*p. a.*) en partant de l'osselet fontanellaire métastéphanique typique (*s*), située presque à la moitié de la branche coronale de droite (longue de 9 millimètres et large de 4 millimètres), se dirige en bas et en arrière : elle est fermée et creusée comme un sillon dans sa partie moyenne. Cette suture va vers l'apophyse mastoïde et elle s'articule avec l'extrémité supérieure d'un

(1) Pour quelques mots d'histoire et pour la bibliographie, Voy. F. Frassetto, *Sulla probabile presenza di quattro nuclei di ossificazione nel parietale dell'uomo e delle scimmie* (con quattro figure) (Abdruck aus den Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft, auf der vierzehnten Versammlung in Pavia von 18-21 April 1900). — Voy. aussi Turner, *Double Left. Parietal Bone in a Scothsk Skul* (The Journal of Anatomy and Phisiology, vol. XXXV, p. 496. London, 1901). Sous cet article M. Turner rapporte un nouveau cas de pariétal divisé.

osselet fontanellaire proastérique (*p. a.*) typique, qui a 14 millimètres de long et 6 millimètres de large. La présence de cette suture surnuméraire qui sépare l'angle ptérique (P) du pariétal de droite est due à l'autonomie du centre d'ossification antérieur-inférieur du pariétal. On n'a pas encore mentionné une telle manière de division dans les crânes humains, selon ce qui résulte de nos recherches (1). Nous en avons rencontré seulement un cas semblable chez un singe (Voy. le 1er cas cité dans le *Gen. Papio*).

Du tiers postérieur de la suture surnuméraire part un sillon (*v. p.*) qui traverse, obliquement, le pariétal en passant derrière sa bosse et en arrivant sur la sagittale à 18 millimètres du lambda et à 105 millimètres du bregma.

Dans son ensemble, ce pariétal nous apparaît tripartite; (P, P′, P″) trois sillons naissant inférieurement et postérieurement de la bosse pariétale vont respectivement au stéphanion, à l'obélion et à la région proastérique. Si le sillon (*v. p.*) était la trace de la suture pariétale verticale, ce qui est possible, il séparerait alors le centre d'ossification antérieur-supérieur ou bregmatique (P′) du couple des deux centres postérieurs (P″) et on aurait un pariétal tripartite qui serait le troisième connu dans la littérature anatomique, car on en connaît déjà un signalé par Fusari (2) et l'autre par Mondio (3).

Cas de pariétaux divisés chez l'enfant.

1er CAS (fig. 1′). — Crâne de Somali (environs de Mogadixo, coll. Révoil, n° 8), n° 8226 de la Galerie d'Anthropologie du Muséum de Paris. Crâne *pentagonoides acutus.*

(1) Voy. F. Frassetto, *l. c.*

(2) R. Fusari, Delle principali varietà presentate nelle ossa del tronco e della testa esistenti nel Museo Anatomico della R. Università di Messina. *Estratto dalla Sicilia Medica*, Anno 1, 1889, fas. 4.

(3) G. Mondio. Studio sopra duecento teschi messinesi 180 appartenenti a sani 20 a delinquenti. *Estratto dall Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, vol. XXVII, fas. 3, 1897

Diamètre antéro-postérieur, 150 millimètres; diamètre transversal, 112 millimètres. Index céphalique, 75 millimètres. Il y manque la base; on y trouve persistante, en partie, la suture *transversa squamæ occipitis*. Au côté droit il y a un osselet fontanellaire métastéphanique, de forme rectangulaire, long de 14 millimètres, large de 10 millimètres disposé avec son axe plus long normalement à la coronale et compris moitié dans le frontal et moitié dans le pariétal.

Dans le pariétal de droite, à 13 millimètres du lambda, prend naissance sur la suture lambdoïdienne, de manière à rester tout compris dans le pariétal, un osselet surnuméraire long de 9 millimètres, large de 6 millimètres, de forme quadrangulaire, disposé avec son axe majeur parallèlement à la suture lambdoïdienne. Du côté supérieur de cet osselet part une suture surnuméraire qui parcourt horizontalement le pariétal en se dirigeant vers la moitié de la branche coronale de droite pour s'arrêter au niveau de l'osselet fontanellaire métastéphanique. Cette suture, à partir de l'angle antérieur de l'osselet qu'on voit sur la lambdoïdienne, mesure 25 millimètres; et puisque tout le bord supérieur de l'osselet quadrangulaire, comme la suture surnuméraire sont au même niveau, si bien que l'un est la continuation de l'autre, nous pouvons supposer que la suture surnuméraire a sa naissance sur la lambdoïdienne. Dans ce cas, elle augmenterait de 4 millimètres, c'est-à-dire de la



Fig. 1'. — Crâne humain d'enfant; région lambdique (gr. nat.). — P, os pariétal gauche; P'P'', os pariétal droit; +, *suture pariétale horizontale postérieure*; *s.s.*, suture sagittale; *l.l.l.*, suture lambdoïdienne; *o.f.a.p.*, osselet fontanellaire amphilambdique pariétal.

longueur du bord supérieur de l'osselet surnuméraire lambdoïdien. Cet osselet, si l'on considère la relation qu'il a avec la suture surnuméraire pariétale horizontale, nous semblerait un osselet surnuméraire fontanellaire amphilambdique pariétal (1).

2ᵉ CAS (fig. 2, Pl. III). — Crâne d'enfant avec suture pariétale horizontale postérieure, nº A. C. 1176 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Crâne *Ovoides rotundus*. Diamètre antéro-postérieur, 154 millimètres ; diamètre transversal, 135 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 101 millimètres; index céphalique, 87 millimètres. Les sutures sont quelque peu simples. On y trouve : la sphéno-basilaire, qui est ouverte, et quelques traces de la *transversa squamæ occipitis* et de l'occipito-basioccipitale. Parmi les osselets surnuméraires, on en trouve de sursquameux et fontanellaires proastériques bilatéraux, de lambdoïdiens supérieurs, un épiastérique-astérique (*o. f. ép. a.*) de droite et un astérique de gauche plus petit que le précédent.

Le pariétal divisé est celui de droite. Sur la branche lambdoïdienne (*l. l.*), correspondante à 32 millimètres du lambda et à peu près à 48 millimètres de l'astérion, part une suture surnuméraire (*p. o.*) qui se dirige transversalement vers la coronale, en s'avançant dans le pariétal seulement sur une longueur de 10 millimètres. De ceux-ci quatre sont parcourus en ligne droite et les six autres sont formés par deux dents harmoniques.

3ᵉ CAS (fig. 3, Pl. III). — Crâne d'enfant de la race caucasique avec suture pariétale horizontale postérieure, provenant de l'Amphithéâtre des Hôpitaux, nº 1764 parmi les Hydrocéphaliques des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Crâne *Sphenoides latus*, à l'époque du changement des dents. Diamètre antéro-postérieur, 172 millimètres; diamètre transversal, 154 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 126 millimètres. Les condyles sont encore

(1) Voy. p. 290.

profondément divisés ; on y trouve encore les traces de la suture *transversa squamæ occipitis*, on y voit un osselet sutural (*o. s. l.*) au quart supérieur de la branche lambdoïdienne de droite, et les osselets fontanellaires épiastériques (*o. f. ép.*).

Le pariétal divisé est celui de droite, et la division partielle est donnée par une suture surnuméraire (*p. o.*), visible aussi sur l'endocrâne. La suture part sur la branche lambdoïdienne de droite (*l. l.*), à 3 millimètres au-dessus de son point moyen, elle traverse le pariétal en se dirigeant vers la partie moyenne de la coronale du même côté pour 19 millimètres. Cette suture surnuméraire, au commencement, est en ligne droite et ouverte, ensuite elle devient dentelée et bien fermée.

4e CAS (fig. 4, Pl. III). — Crâne d'enfant hydrocéphalique avec suture horizontale pariétale postérieure, n° 5636 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Crâne *Ovoides latus*, appartenant à un individu à l'époque du changement des dents. Le crâne n'est pas complet, car il y manque la mâchoire. Diamètre antéro-postérieur, 64 millimètres ; diamètre transversal, 40 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 26 millimètres. La suture sphéno-basilaire persiste encore ouverte, et on y note deux osselets suturaux au quart supérieur de la branche lambdoïdienne de droite et trois osselets au quatrième supérieur de la branche lambdoïdienne de gauche, et un osselet coronal inférieur ou épiptérique, et, en outre, on voit que l'osselet fontanellaire proastérique de gauche (*p. a.*) est soudé avec le squameux et le pariétal.

Le pariétal divisé est celui de gauche, la division est partielle et elle est causée par une suture (*p. o.*) qui a son origine sur le milieu de la branche lambdoïdienne du même côté et se dirige vers la moitié de la branche gauche de la coronale en traversant le pariétal sur 6 millimètres. Cette suture surnuméraire est large et harmonique.

5e CAS (fig. 5, Pl. IV). — Crâne d'un enfant avec suture angulaire astérique à équerre. Ce crâne appartient au Musée

de Broca, et on y trouve écrit seulement le sexe, que nous avons spécifié, et l'âge qui est de deux ans et vingt-six jours. Crâne incomplet de manière à ne pouvoir en déterminer la forme. Il y persiste : la fontanelle bregmatique, la suture *transversa squamæ occipitis*, à droite pour l'espace de 12 millimètres, à gauche pour l'espace de 16 millimètres.

Le pariétal de gauche est divisé par une suture à équerre avec un angle un peu arrondi; ses bords croissent : l'un, le transversal (*p. o.*), la branche gauche de la suture lambdoïdienne dans son point de milieu; l'autre, le vertical (*p. v.*), la suture pariéto-squameuse dans son point de milieu aussi. Cette portion du pariétal (P′), qui est due évidemment à l'autonomie du centre postérieur-inférieur, ou centre astérique du pariétal est superposée à la portion restante (P), de manière que les sutures qui la bornent sont amoncelées.

6ᵉ cas (fig. 6, Pl. IV). — Crâne d'enfant hydrocéphalique avec suture pariétale horizontale antérieure; il appartient au Musée de Broca et il porte le nº E. 3267. Diamètre antéro-postérieur, 219 millimètres; diamètre transversal, 176 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 183 millimètres. L'énorme développement de ce crâne est dû, comme en presque tous les cas d'hydrocéphalie, à l'extraordinaire développement du frontal et du pariétal. La suture coronale, la squameuse et la lambdoïdienne sont comme bordées par une zone continue d'osselets surnuméraires. La plus grande largeur de cette bande est située au tiers supérieur de la suture lambdoïdienne et mesure 45 millimètres, la moindre se trouve en deux points : l'un à la moitié antérieure de la suture pariéto-squameuse, l'autre à la moitié inférieure de la coronale et toutes les deux sont larges à peu près de 5 millimètres. La suture sagittale n'est pas ossifiée, c'est-à-dire qu'elle est encore à l'état d'espace sutural. Intérieurement, il y a à signaler de particulier la fossette occipitale moyenne (Lombroso) qui est large et profonde.

Le pariétal divisé est celui de gauche; il est divisé par

une suture (*p. o. a.*) qui commence presque à la moitié de la branche coronale du même côté, se dirige obliquement en bas et en arrière vers la bosse pariétale, sur une longueur de 62 millimètres.

Cas de pariétaux divisés chez le nouveau-né.

1[er] CAS. — Crâne de nouveau-né (♀) mort à terme, avec suture pariétale horizontale. Musée de Broca. Ce crâne est si détérioré qu'il n'est pas possible d'en déterminer la forme. Il y persiste : la fontanelle bregmatique, les traces de la suture *transversa squamæ occipitis*, et un osselet fontanellaire épiastérique à droite.

Le pariétal de droite est divisé transversalement par moitié en deux portions presque égales (une supérieure et une inférieure), par un sillon sutural qui permet le passage de la lumière, parce que le fond de ce sillon est formé par une fine trame d'aiguillettes osseuses. Dans le pariétal de gauche, de la région moyenne de la lambdoïdienne, part une suture dentelée qui se dirige horizontalement en avant vers la moitié de la coronale, en traversant le pariétal pour 16 millimètres.

Cas de pariétaux divisés chez le fœtus.

Sur les calottes craniennes et sur les crânes de fœtus appartenant aux Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris, on peut constater fréquemment la fontanelle obélique avec les vestiges des sutures pariétales verticales supérieures au côté droit et au côté gauche. Nous signalons aussi des vraies sutures pariétales verticales supérieures (+ I) sur le crâne de fœtus à terme n° 27 (fig. 3′) et sur le crâne de nouveau-né (?) n° 77 (fig. 2′). Sur ce dernier, on peut aussi constater la suture pariétale horizontale postérieure, ainsi que la fontanelle obélique (O).

1[er] CAS (fig. 4′). — Crâne d'embryon avec sutures parié-

tales horizontales et épiptérique-prolambdique. Galeries d'Anthropologie, n° 3533 au Muséum de Paris. Crâne *romboides* (?) qui appartient à un embryon de six mois. Diamètre antéro-postérieur, 65 millimètres; diamètre transversal, 61 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 56 mil-

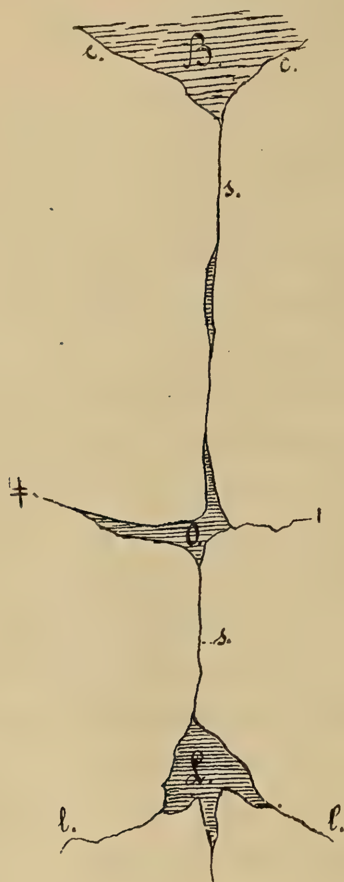


Fig. 2'. — Crâne humain de nouveau-né (*Norma verticalis*); région bregmatique, obélique et lambdique (gr. nat.). — ǂ, *suture pariétale verticale supérieure gauche*; /, *suture pariétale verticale supérieure droite*; *c.c.*, suture coronale; *s.s.*, suture sagittale; *l.l.*, suture lambdoïdienne; B, fontanelle bregmatique; O, fontanelle obélique; L, fontanelle lambdique.

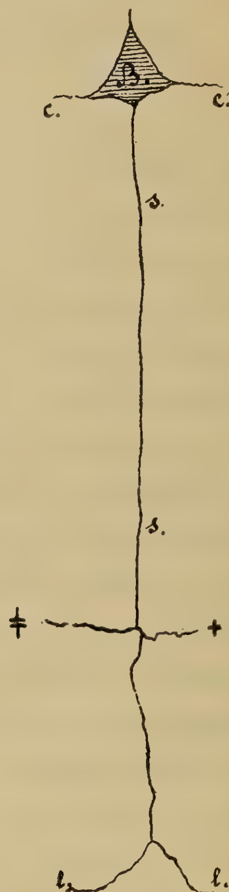


Fig. 3'. — Crâne de fœtus humain à terme (*Norma verticalis*); région bregmatique, obélique et lambdique (gr. nat.). — ǂ, *suture pariétale verticale supérieure gauche*; +, *suture pariétale verticale supérieure droite*; *c.c.*, suture coronale; *s.s.*, suture sagittale; *l.l.*, suture lambdoïdienne.

limètres. Ce crâne est pesant sclérotique et on y trouve encore ouverte la suture squamo-condylienne.

Le pariétal de droite est divisé par une suture linéaire (*p. v.*), qui part de la moitié de la suture lambdoïdienne, traverse presque horizontalement le pariétal, et s'articule

sur la moitié inférieure de la suture coronale. Il est clair que, dans ce cas, on a affaire avec la suture pariétale horizontale.

Le pariétal de gauche est partiellement divisé par une suture linéaire (*e. i.*), qui part de l'extrémité inférieure de la branche coronale de gauche à 6 millimètres du ptérion et traverse l'os obliquement en haut, vers le lambda, en s'avan-

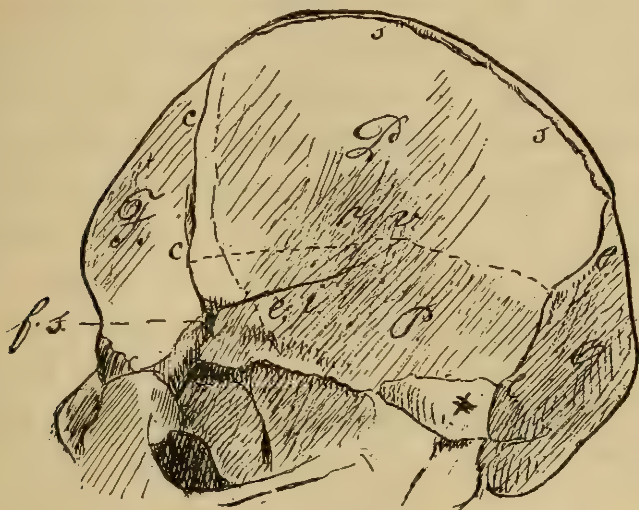


Fig. 4'. — Crâne d'embryon humain (*Norma lateralis*) (gr. nat.). — *p.v.*, *suture pariétale horizontale droite*; *e.i.*, *suture épiptérique-prolambdique inférieure*; F, os frontal; P, os pariétal; O, os occipital; *c.c.*, suture coronale; *s.s.*, suture sagittale; *l.l.*, suture lambdoïdienne; *f.s.*, fontanelle métastéphanique; ⱡ, osselet fontanellaire astérique-proastérique.

çant au-dessous de la bosse pariétale à 22 millimètres de la suture pariéto-squameuse. A l'égard de sa direction, et de sa longueur, cette suture surnuméraire peut être classifiée comme suture épiptérique prolambdique-inférieure.

Fontanelle stéphanique et os fontanellaires astériques-proastériques. — Dans le cas que nous venons de décrire, outre la bipartition des pariétaux, il y a d'intéressant à noter la *fontanelle stéphanique* (*f. s.*), à l'extrémité coronale de la suture surnuméraire du pariétal de gauche. Les osselets fontanellaires, astériques-proastériques (ⱡ) sont bilatéraux et compris entièrement dans les pariétaux correspondants. Leur forme est triangulaire avec 4 millimètres de base et 7 millimètres de hauteur pour celui de droite; et 14 milli-

mètres de base et 4 de hauteur pour celui de gauche.

2e CAS (fig. 5′). — Crâne de fœtus entre le quatrième et le sixième mois, avec suture pariétale horizontale. Musée de Broca, n° 13. Crâne *Pentagonoides* avec des bosses pariétales si peu prononcées qu'on pourrait presque le classer parmi les *Ovoïdes*. Diamètre antéro-postérieur, 51 millimètres ; diamètre transversal, 45 millimètres. On y trouve encore persistantes et amples, les fontanelles ptériques et astériques ; les espaces suturaux pariéto-squameux et sagittal sont larges. A l'angle astérique du pariétal il y a un osselet surnuméraire long de 9 millimètres et large de 4 millimètres.

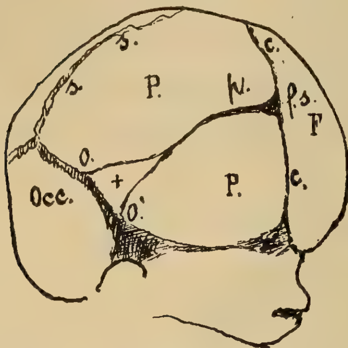


Fig. 5′. — Crâne de fœtus humain (1/3 (?) gr. nat.). — *o.*, *o.*, suture pariétale horizontale droite ; *o′*, sa branche de bifurcation ; F, os frontal ; P, os pariétal ; Occ., os occipital ; *c.c.*, suture coronale ; *s.s.*, suture sagittale ; *f.s.*, fontanelle métastéphanique ; +, osselet fontanellaire amphilambdique.

Le pariétal divisé est celui de droite ; il est divisé par une suture qui le traverse presque horizontalement (*p. o.*). Cette suture, qui part de la moitié de la branche coronale droite, traverse l'os obliquement en bas sur une longueur de 20 millimètres, et puis se bifurque en une branche supérieure qui va s'articuler sur la suture lambdoïdienne à 6 millimètres du lambda, et en une branche inférieure (*o′*) qui se dirige vers l'astérion. Cette dernière suture plutôt peut être considérée comme une branche de la bifurcation, que comme la continuation de la suture principale. La portion d'os comprise entre les deux branches de bifurcation (*o. o′.*), est un osselet triangulaire (+) avec la base sur la suture lambdoïdienne et le vertex en avant. Cet osselet, qui représente l'osselet fontanellaire amphilambdique pariétal, est situé dans un plan inférieur à la portion restante du pariétal : sa hauteur, parallèle à la sagittale, est de 12 millimètres, et sa base, parallèle à la coronale, est de 11 millimètres. L'extrémité antérieure de la suture surnuméraire s'élargit

en formant avec la coronale un espace triangulaire (*f. s.*) qui constitue la *fontanelle métastéphanique* typique (Voy. Deuxième Partie, *Article VII*, p. 231).

ORDO PRIMATES

Le premier cas de pariétal divisé a été décrit, nous croyons, par Gruber en 1859. Les cas qui ont été décrits après on les doit en grande partie à Welcker, Coraini, Maggi, Ranke, etc. (Voy. les tables ci-jointes). Les cas de pariétaux divisés que nous allons décrire dans les crânes de singes sont au nombre de douze et appartiennent à la famille des *Cercopithecidæ* et à celle des *Cebidæ*.

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Semnopithecinæ.

Gen. Semnopithecus.

1er cas (fig. 7, Pl. IV). — Crâne de *Semnopithecus melalophus*, Cuv. [Semnopithèque à huppe noire] avec sutures pariétales verticales, n° A-1412 des Galeries d'Anatomie comparée dans le Muséum de Paris. Crâne appartenant à un individu jeune. Diamètre antéro-postérieur, 72 millimètres ; diamètre transversal, 53 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 45 millimètres. Le développement des divers os est régulier, la suture métopique persiste à la glabelle et au bregma, et il y a aussi les processus frontaux des squames des temporaux des deux côtés.

Les deux pariétaux sont divisés par des sutures pariétales verticales (*p. v.-p'. v'.*) harmoniques, qui ont leur origine vers la région obélique de la suture sagittale (*s. s.*) et qui se dirigent presque parallèlement à la suture lambdoïdienne (*l. l.*) chacune vers la bosse pariétale correspondante. La suture surnuméraire de droite (*p. v.*) est longue de 12 millimètres et part à 6 millimètres du lambda ; celle de gauche (*p'.-v'.*)

est longue de 15 millimètres et elle part à 4 millimètres (Symétrique). Outre ces deux segments de suture, il y en a un troisième (*v. a.*) qui part aussi de la sagittale et qui parcourt obliquement en arrière le pariétal de gauche sur un espace de 6 millimètres, de manière que son prolongement formerait, avec l'autre suture surnuméraire du même côté, un triangle isoscèle avec la base dans la partie moyenne de la suture sagittale et le vertex vers la bosse pariétale de gauche.

Ce cas, très rare, mérite bien quelque considération, parce que dans la littérature anatomique nous ne connaissons qu'un seul autre cas, décrit par Maggi (Voy. Index bibliographique) dans un crâne de *Cercopithecus patas*, sur lequel la disposition de la suture dont il est question est presque identique à celle du cas que nous venons de décrire. Cette suture surnuméraire, nous l'avons appelée suture pariétale verticale accessoire. Il nous semble que, aussi bien dans ce cas que dans celui de Maggi, on peut admettre que dans la portion d'os qui ordinairement naît d'un seul centre d'ossification, se soient développés deux centres d'ossification, qui seraient restés partiellement autonomes par suite de la présence de la suture surnuméraire pariétale verticale accessoire.

2e cas (fig. 8, Pl. IV). — Crâne de *Semnopithecus* (*species?*) avec suture pariétale verticale et pariétale horizontale antérieure, nº A-1470 des Galeries d'Anatomie comparée, du Muséum de Paris. Crâne qui appartient à un individu jeune. Asymétrie par suite du développement exagéré du pariétal de gauche sur celui de droite : sutures ouvertes ; persistance de la suture métopique à la glabelle et au nasion.

Sur le pariétal de gauche, à 11 millimètres du lambda et à 36 millimètres du bregma, prend naissance sur la suture sagittale (*s. s.*) une large fente (*p. v.*), qui traverse tout le pariétal, et le parcourt presque parallèlement à la coronale (*c. c.*). Cette fente, arrivée à la moitié à peu près du pariétal, se transforme en une suture pendant un bref trajet et reprend ensuite l'aspect de fente en disparaissant. En correspondance de l'union du tiers supérieur avec le tiers

médian de cette fente, se dirige en avant une suture (*p'.o.*), qui mesure quelques millimètres de longueur, et qui, selon nous, est un segment de suture pariétale horizontale antérieure.

A 11 millimètres du lambda, sur la branche lambdoïdienne du même côté, une autre suture se dirige en avant vers l'extrémité inférieure de la suture dite pariétale verticale en se transformant aussi, sur presque tout son parcours, en une fente. Au point de rencontre de ces deux fentes, il y a un procès osseux qui se dirige vers la région antérieure du crâne et perpendiculairement au plan de la portion du pariétal duquel il se détache. Cette dernière suture sépare en bas et postérieurement une portion du pariétal en forme de triangle, qui peut être levée de son encastrement, et que selon la manière avec laquelle elle se présente, nous croyons devoir plutôt interpréter comme un grand os fontanellaire proastérique que comme la séparation du centre inférieur postérieur du pariétal (centre astérique). Du reste, quelle que soit l'interprétation qu'on puisse faire sur cette dernière portion d'os, on ne peut pas en faire cas, car il y a eu là les vestiges d'un abcès.

Gen. Cercopithecus.

1er CAS (fig. 6'). — Crâne de *Cercopithecus callithricus*, F. Cuv. [*Simia sabea*] avec le pariétal de droite divisé en quatre ; n° A-1341 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce crâne est d'individu adulte. Il est léger et harmonique dans le développement de ses diverses parties. Le diamètre antéro-postérieur est de 76 millimètres, le transversal de 56 millimètres et la hauteur basilo-bregmatique de 45 millimètres ; l'index céphalique est 74 millimètres. En l'observant de dessus, il semble parallélipipédoïdal, avec une légère prévalence du pariétal de droite. On y trouve les processus frontaux des squames des temporaux ; manquent les fosses condyliennes. A l'intérieur

du crâne, on voit la perforation de la plaque du dos de la selle turque. Nous avons noté avec une certaine fréquence cette particularité dans les Singes et dans d'autres ordres de mammifères (1). Dans la mâchoire, on trouve le trou mentonnier situé médialement et à moitié de la hauteur de la symphyse. — Dans ce crâne, ce qui est fort intéressant, c'est la division du pariétal et du squameux de droite.

Le pariétal est divisé en une manière spéciale et rare.

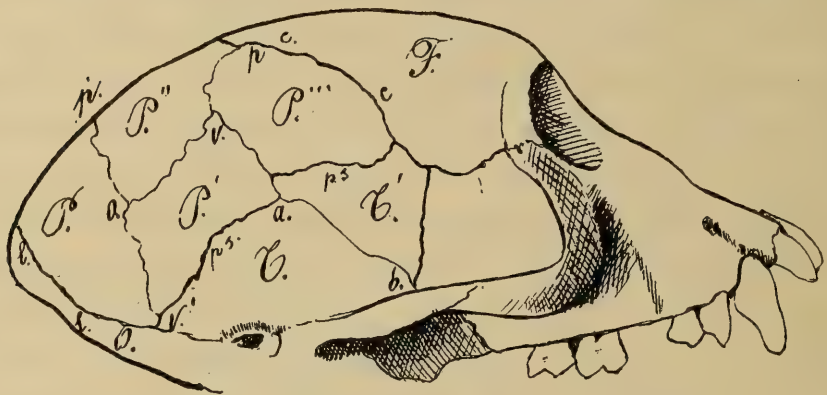


Fig. 6′. — Crâne de *Cercopithecus callithricus* F. Cuv. (*Norma lateralis* (4/5 (?) gr. nat.). — *p.a.*, suture pariétale horizontale antérieure; *p′.v′.*, suture pariétale verticale; *v.a.*, suture pariétale verticale accessoire; *b*, suture surnuméraire de la portion squameuse du temporal; F, os frontal; P,P′,P″,P‴, os pariétal; T,T′, os temporal; O, os occipital; *c.c.*, suture coronale; *p.s.*, suture pariéto-squameuse; *l.l.*, suture lambdoïdienne.

Jusqu'aujourd'hui, nous croyons, on n'avait pas encore noté que des pariétaux divisés en deux portions par une suture pariétale horizontale ou verticale. Au lieu que dans notre cas nous avons, dans un même pariétal, la suture pariétale verticale (*p′. v′.*), et la suture pariétale horizontale antérieure (*p. a.*) et encore la portion inférieure (*v. a.*) d'une suture pariétale verticale accessoire. Cette dernière suture, à son extrémité supérieure, s'unit avec la moitié de la suture pariétale horizontale antérieure, et à son extrémité inférieure avec la moitié de la suture pariéto-squameuse (*p.s.-p.s.*), en se continuant après avec une autre

(1) Voy. Quatrième Partie, *Article V*, p. 334.

suture surnuméraire (*a. b.*), qui divise la portion squameuse du temporal. — Ces sutures surnuméraires sont, comme les autres sutures du crâne, assez simples. — Cherchons maintenant à interpréter leur direction.

Selon ce que nous avons écrit ailleurs, le pariétal, normalement prend naissance de quatre centres d'ossification, et, dans des cas rares, d'un nombre plus grand de centres. Notre cas nous semble en effet un des plus rares. En examinant l'allure des sutures, si nous eussions seulement trouvé la suture *p'.v'.*, nous l'aurions interprétée comme la limite entre le couple antérieur et postérieur des quatre centres d'ossification. Si nous eussions trouvé la seule suture *p. a.*, nous n'aurions pas hésité à dire que c'était un cas d'autonomie partielle du couple supérieur et inférieur formée aux deux tiers antérieurs du pariétal. Trouvant les deux sutures (*p'. v'.* et *p. a.*) ensemble, nous aurions parléd'une tripartition du pariétal due à l'autonomie individuelle des deux centres antérieurs du pariétal et à l'autonomie des deux centres postérieurs mis en couple. — Maintenant la présence de la suture *v. a.* (que nous appelons verticale accessoire) sans ôter aucune probabilité à la susdite interprétation pour ce qui regarde l'autonomie du couple postérieur, nous fait nécessairement (Voy. *Lois sur les sutures*) (1) admettre deux centres d'ossification dans cette portion d'os (portion antérieure inférieure du pariétal) que nous avons vue avoir pour origine, dans la plupart des cas, un centre seul d'ossification. Nous pouvons donc déduire de tout cela que, dans ce cas, il s'est développé un centre d'ossification de plus, centre qui a une position intermédiaire entre le centre ptérique et le centre astérique.

En dehors de quatre centres normaux du pariétal, on peut encore en trouver un autre situé dans la moitié supé-

(1) La loi est ainsi formulée : PARMI DEUX CENTRES D'OSSIFICATION ADJACENTE ET SEULEMENT ICI, PEUT SE FORMER ET PERSISTER UNE SUTURE. Voy. la démonstration dans : F. Frassetto, *Su la legge che governa la genesi delle suture nel cranio*, *l. c.*

rieure de cet os, entre le centre bregmatique et le centre lambdique au-dessus de celui qu'on vient d'examiner. C'est ainsi que la moitié supérieure du pariétal peut, elle aussi, avoir naissance, comme la moitié intérieure, dans des cas rares, de trois centres d'ossification. Nous disons cela, car nous avons vu dans quelques cas (Voy. p. 162) un segment de suture au devant de la suture pariétale verticale supérieure ; ce segment, étant aussi vertical, pourrait correspondre au prolongement de la suture pariéto-verticale accessoire (*v. a.*) que nous avons décrit plus haut. — Nous citerons un autre exemple de cette suture dans le cours de cet article en décrivant les sutures surnuméraires dans un crâne d'Ours. — On peut aussi en trouver d'autres exemples rapportés par Maggi.

2ᵉ CAS (fig. 7'). — Crâne de *Cercopithecus mona*, Schreb [Erx], juv. (♀) avec suture angulaire lambdique et bregmatique à équerre, nº A-1357 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne *platicephalus* d'individu jeune. Diamètre antéro-postérieur, 67 millimètres ; diamètre transversal, 52 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 25 millimètres. On ne trouve rien de particulier dans les sutures, de ce sujet à part la persistance de la suture métopique à la glabella et au nasion ; le trou mentonnier est situé à 3 millimètres au-dessus de la moitié de la symphyse de la mâchoire.

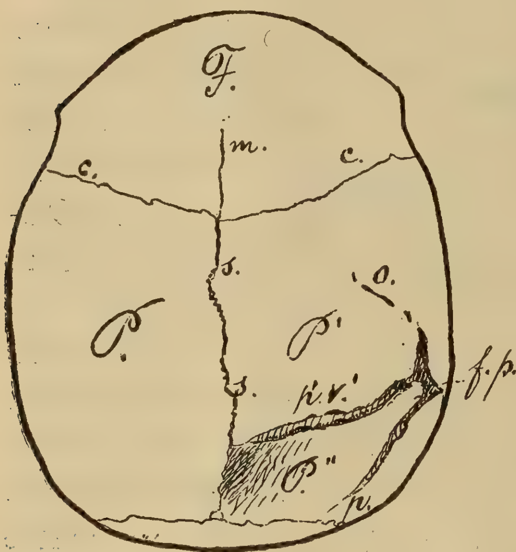


Fig. 7'. — Crâne de *Cercopithecus mona*, Schreb (*Norma verticalis*) (gr. nat.). — *p'.v'.*, suture pariétale verticale supérieure ; *p.o.*, suture pariétale horizontale ; F, os frontal ; P, os pariétal gauche ; P',P'', os pariétal droit ; *c.c.*, suture coronale ; *m*, suture métopique ; *s.s.*, suture sagittale ; *f.p.*, fontanelle pariétale.

Le pariétal divisé est celui de droite, les sutures surnu-

méraires sont larges et profondes comme des sillons, tant à l'exocrâne qu'à l'endocrâne et ont l'aspect d'espaces suturaux. A 9 millimètres du lambda et à 21 millimètres du bregma, prend naissance sur la sagittale (*s.s.*) une suture (*p.' v'.*) qui se dirige en bas, avec une légère obliquité en avant, en traversant le pariétal pour 23 millimètres. A 11 millimètres du lambda, et sur la lambdoïdienne, prend naissance et se dirige horizontalement en avant vers la moitié de la branche coronale du même côté, une autre suture (*p. o.*) qui traverse le pariétal sur presque toute sa largeur, en formant un angle dirigé en bas, au point où elle rencontre l'extrémité inférieure de la suture surnuméraire précédente (*p' v'*). Dans ce cas il s'agit de la présence de la suture pariétale verticale supérieure et de la suture pariétale horizontale, qui, en se croisant donnent lieu à la complète autonomie du centre d'ossification pariétal lambdique (P''') et a l'autonomie incomplète du centre d'ossification pariétal bregmatique (P'). La suture pariétale horizontale, tandis que son extrémité antérieure, à l'exocrâne, n'est pas continue, l'est au contraire à l'endocrâne.

Fontanelle pariétale avec osselet fontanellaire. — Nous parlerons de ces deux particularités, très rares, dans la Deuxième et la Troisième Partie de ce mémoire

3e CAS (fig. 8'). — Crâne de *Cercopithecus Callithricus*, F. Cuv. [Is. Geoffr.] avec suture pariétale verticale typique, n° A-1348 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'adulte. Diamètre antéro-postérieur, 76 millimètres ; diamètre transversal, 52 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 50 millimètres. Asymétrie pour plagiocéphalie de toute la moitié droite de l'occipital, fosses condyliennes absentes ; trou mentonnier situé à 9 millimètres de l'extrémité inférieure de la symphyse et à 23 millimètres de l'extrémité alvéolaire ; osselets fontanellaires ptériques doubles. Le pariétal de droite est traversé par une suture pariétale verticale (*p. v.*) ouverte sur presque tout son parcours de manière à ressembler à une fente avec les bords

arrondis. A la portion plus haute de la fente, il y a une superposition du bord antérieur sur le postérieur, qui semble un cal osseux en formation. On pourrait penser, dans ce cas, à une fracture, mais nous n'y avons trouvé aucune trace de lésion et la portion supérieure de la fente a tout l'aspect d'une suture normale dentelée.



Fig. 8'. — Crâne de *Cercopithecus callithricus*, F. Cuv. (*Norma lateralis*) (gr. nat.). — *p.v.*, *suture pariétale verticale*; F, os frontal; P,P', os pariétal droit; P'', os pariétal gauche; T, os temporal; *c.c.c.*, suture coronale; *s.s.*, suture sagittale; *l.l.*, suture lambdoïdienne; *f.ep.*, fontanelle épisquameuse.

Fontanelle pariéto-squameuse. Dans ce crâne, on note aussi une particularité très rare : elle touche la fontanelle pariétosquameuse ou épisquameuse (*f. ep.*), que nous décrirons prochainement avec d'autres fontanelles secondaires dans la Deuxième Partie.

4ᵉ CAS (fig. 9, Pl. IV). — Crâne de *Cercopithecus cynosurus*, Scop. [E. Geoff.] (♂) avec suture pariétale verticale supérieure, n° A-1466 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'individu jeune. Ce crâne est léger, avec un développement harmonique. Il présente les sutures sagittale et lambdoïdienne ouvertes. Le trou mentonnier est moyen et situé à 1 millimètre plus bas que la moitié de la symphyse, la plaque quadrilatère du sphénoïde est trouée.

Le pariétal divisé est celui de droite. Sur la sagittale (*s.s.*), à 11 millimètres du bregma et à 14 millimètres du lambda, prend naissance une suture (*p. v.*) qui le traverse verticalement en bas pour 6 millimètres. Outre cette suture surnuméraire du pariétal de droite, on en voit une autre à la squame du temporal du même côté. (Voy. ARTICLE III, *Gen. Cercopithecus*, p. 189).

5ᵉ CAS (fig. 10, Pl. IV). — Crâne d'un *Cercopithecus sephus*, L. du Gabon, avec suture pariétale verticale à gauche apparte-

nant à un individu jeune, n° 1880-309 du « Journal l'Anatomie comparée du Muséum de Paris ». Diamètre antéro-postérieur, 60 millimètres ; diamètre transversal, 50 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 41 millimètres. Les parois du crâne sont minces et encore partiellement recouvertes par des parties molles. Sutures simples ; persistance presque entière de la suture métopique.

Le pariétal divisé est celui de gauche. A 18 millimètres du bregma et à 15 millimètres du lambda, sur la suture sagittale (*s. s.*), prend naissance une suture surnuméraire (*p'. v'.*) qui parcourt en ligne droite, sur 12 millimètres, le pariétal en se dirigeant exactement vers sa moitié. Cette suture surnuméraire est une suture pariétale verticale supérieure.

6e CAS (fig. 11, Pl. IV). — Crâne de *Cercopithecus sephus*, L. avec suture pariétale verticale supérieure à droite et à gauche n° 1896-18 du « Journal du Laboratoire d'Anatomie comparée de Paris ». Crâne d'individu jeune. Diamètre antéro-postérieur, 59 millimètres ; diamètre transversal, 51 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 38 millimètres. Les parois du crâne sont minces, la suture sagittale est ouverte, il y persiste la sphéno-basilaire qui, elle aussi, est ouverte.

Dans le pariétal de droite à 11 millimètres du bregma et à 16 millimètres du lamdda, prend naissance sur la sagittale (*s. s.*) une suture (*p. v.*) qui parcourt verticalement le pariétal sur une longueur de 5 millimètres. Dans le pariétal gauche, à 9 millimètres du bregma et à 12 millimètres du lambda, prend naissance sur la sagittale, au-devant de la précédente, une suture surnuméraire (*p'. v'.*) qui s'avance verticalement sur une longueur de 3 millimètres.

On voit dans ce cas clairement qu'on a affaire avec des sutures pariétales verticales supérieures droite et gauche.

Gen. Macacus.

1er cas (fig. 13, Pl. V). — Crâne de *Macacus sinicus*, L. avec des traces de sutures pariétales verticales, n° 1424 des Galeries d'Anatomie comparée de Paris. Crâne d'adulte. Diamètre antéro-postérieur, 82 millimètres; diamètre transversal, 56 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 46 millimètres. Les sutures sont toutes bien fermées. Par synostose avancée, ont déjà disparu : portion de la suture coronale, portion de la lambdoïdienne, toute la pariéto-squameuse de gauche. Le trou mentonnier moyen est situé presque à 3 millimètres au-dessus de la moitié de la symphyse ; il y a un osselet surnuméraire situé entre le frontal, le squameux et la grande aile du sphénoïde. Cet osselet, qui est à gauche et soudé avec l'os squameux, pourrait être un rudiment de l'os intertemporal (Ranke) ou prétemporal (Giuffrida Ruggeri) (1). Du même côté, en dehors de tout cela, il y a encore le processus frontal de la squame du temporal.

Sur le pariétal de droite, est manifeste, particulièrement à l'endocrâne, la trace de la suture pariétale verticale (*p. v.*) qui prend naissance sur la sagittale à 12 millimètres du lambda et traverse obliquement en bas et en avant tout le pariétal, elle va borner, postérieurement, le tiers antérieur de la suture pariéto-squameuse. A l'endocrâne, la suture surnuméraire est aussi visible ; sur la figure, elle est en avant de l'interne ; supérieurement, elle est traversée par un cal osseux, sa direction est représentée par des pointillages. La suture pariétale verticale se prolonge évidemment en bas (*v. s.*) en séparant ainsi le processus frontal du temporal.

Gen. Papio.

1er cas (fig. 14, Pl. V). — Crâne de *Mormon maimon*, Desmar (♀) avec suture angulaire ptérique oblique. Il fait

(1) Voy. Article III, *Gen. Macacus*, p. 190.

partie du squelette portant le n° A-3 900 des Galeries d'Anatomie comparée de Paris. Diamètre antéro-postérieur, 98 millimètres; diamètre transversal, 67 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 55 millimètres. On y trouve une légère asymétrie de l'occiput produite par une plus grande épaisseur de la crête occipitale du côté gauche. Entre les sutures, la sphéno-basilaire est ouverte, la métopique persiste à la glabelle. Parmi les osselets surnuméraires, il a un fontanellaire bregmatique ainsi qu'un fontanellaire glabellaire. Le procès sus-frontal de la squame temporale existe des deux côtés. Sur la face postérieure de l'occipital, les fosses condyliennes sont légèrement esquissées. Le trou mentonnier est situé à 2 millimètres à peu près au-dessus de la moitié de la hauteur de la symphyse, les os nasaux, très réduits, sont substitués en grande partie par les apophyses montantes du maxillaire.

De l'extrémité du quart supérieur de la suture coronale de droite (*c. c.*), plus exactement à 11 millimètres du bregma, prend naissance une suture surnuméraire (*a. b.*), qui se dirige obliquement en bas et en arrière vers la moitié de la suture pariéto-squameuse (*p. s.-p. s.*) et s'y unit quelques millimètres en avant du point moyen. Le pariétal reste ainsi divisé antérieurement en une portion quadrangulaire petite, et postérieurement en une portion trapézoïde plus grande. La portion antérieure (*a. b. c. c. p. s.*), occupe un quart à peu près du pariétal; la portion postérieure (*p. s. l. l. s. s.*) en occupe les trois quarts restants.

A l'extrémité supérieure de la suture surnuméraire, il y a un osselet surnuméraire tout renfermé entre les portions du pariétal et le frontal, il y a une forme rectangulaire, il est long de 12 millimètres et large de 2 millimètres. C'est l'osselet suturo-fontanellaire stéphanique, déplacé en haut à cause de la largeur du centre d'ossification antérieur-inférieur du pariétal, ou centre ptérique. L'autre osselet qui se trouve situé au-dessus de celui-ci est un osselet suttural stéphano-bregmatique.

Le pariétal de gauche est lui aussi divisé de la même manière que celui de droite, il a aussi un osselet sutural-fontanellaire-stéphanique de forme rectangulaire (10×12) renfermé dans la suture coronale. Il faut, d'autre part, noter que la suture surnuméraire n'est pas si évidente que celle du côté droit.

Familia Cebidæ.

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Ateles.

1er cas (fig. 15, P. V). — Crâne de *Ateles hybridus*, Is. Geoffr. avec suture pariétale verticale supérieure à droite et inférieure à gauche, n° A-1 509 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'adulte : diamètre antéro-postérieur, 82 millimètres ; diamètre transversal, 56 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 56 millimètres. Le développement de tous les os est régulier, les sutures sont fermées.

Sur le pariétal de droite, vers le milieu de la sagittale (*s. s.*) et plus exactement à 1 millimètre à peu près un peu en avant de ce point moyen, part un vestige de suture (*p. v.*), qui descend sur le pariétal de droite en le parcourant parallèlement à la suture coronale sur une distance de 13 millimètres. Ce vestige est visible aussi à l'intérieur du crâne. Dans le pariétal de gauche, il y aurait très probablement aussi à signaler la suture pariétale verticale inférieure qui se prolonge en bas jusqu'à rejoindre la base de l'apophyse zygomatique, si une fracture à l'angle astérique du même côté ne laissait un doute sur son existence.

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Cebus.

1er CAS (fig. 16, Pl. V). — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. [*Apella* Exrl] avec suture pariétale verticale supérieure, n° A-2904 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'individu jeune avec les dernières molaires non encore développées. Les sutures sont entièrement fermées, l'occipital est cassé; le frontal surmonte les pariétaux, il y a la fontanelle lambdique avec son osselet fontanellaire.

Le pariétal divisé est celui de gauche. La suture surnuméraire (*p'. v'.*) prend naissance à la moitié de la sagittale (*s. s.*) et se dirige verticalement en bas sur un trajet de 3 millimètres sur la table externe de 5 millimètres sur la face interne du crâne.

2e CAS (fig. 17, Pl. V). — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. [*Apella* Exrl] avec suture numéraire pariétale verticale supérieure : il fait partie d'un squelette distingué par le n°A-3984 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'adulte : diamètre antéro-postérieur, 72 millimètres; diamètre transversal, 54 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 46 millimètres. Développement régulier et harmonique des os.

Le pariétal divisé est celui de droite. De la suture sagittale (*p. s.*), à 7 millimètres en arrière de son point moyen, part une autre surnuméraire (*p. v.*) qui se dirige obliquement en bas et en avant en traversant le pariétal sur 23 millimètres de son étendue. Cette suture, comme les autres, est linéaire et harmonique.

3e CAS (fig. 12, Pl. V). — Crâne de *Cebus* (*species*?) avec sutures épiptériques-hypolambdiques. Collection de Gall. 1880-320 du Laboratoire d'Anatomie comparée de Paris. Crâne d'adulte. Diamètre antéro-postérieur, 72 millimètres; dia-

Cas de pariétaux divi

			NOMBRE des cas décrits.	NOMBRE des cas par auteur.	ANNÉES.	AUTEURS.	INDIVIDUS.
FAMILIA SIMIDÆ.		Gen. *Simia*............	1	1	1899	Frassetto.	S. Satyrus Linn. juv. (Orang
			2	2	1900	—	—
			3	3	—	—	—
			4	4	—	—	—
			5	1	—	Ranke.	—
			6	2	—	—	— Skalau 241
			7	3	—	—	— (fig. 20)
			8	4	—	—	— (fig. 21)
			9	5	—	—	— (fig. 22)
			10	6	—	—	— (fig. 23)
			11	7	—	—	— (fig. 24)
			12	8	—	—	— (fig, 16)
			13	9	—	—	— ....
			14	10	—	—	— ....
			15	11	—	—	— ....
			16	12	—	—	— ....
			17	13	—	—	— ....
			18	14	—	—	— ....
		Gen. *Anthropopithecus*...	1	1	—	—	A. Troglodytes (?)....
			2	1	—	Hrdlicka.	Chimpansé adolescent.
			3	1	1901	Duckworth.	—
		Gen. *Gorilla*...........	1	2	1900	Ranke.	Gorilla (?)..........
FAMILIA CERCOPITHECIDÆ.	Subfamilia SEMNOPITHECINÆ.	Gen. *Semnopithecus*.	1	1	1880	Broca.	?
			2	1	1892	Welcker.	Semnopithecus, *spec.* (
			3	1	1901	Frassetto.	— ..
			4	2	—	—	S. melalophus........
		Gen. *Cercopithecus*.	1	1	1892	Coraini.	Cercopithecus, *spec.* (?
			2	2	—	—	C. griseo viridis......
			3	1	1897	Maggi.	C. patas ....
			4	2	—	—	C. ? ....
			5	3	—	—	C. campbelli........
			6	4	—	—	C. patas............
			7	1	1900	Frassetto.	C. ? ....
			8	2	—	—	C. ? ....
			9	3	—	—	C. albogularis........
			10	4	1901	—	C. mona........
			11	5	—	—	C. callithricus........
			12	6	—	—	C. cynosaurus........
			13	7	—	—	C. callithricus (+).....
			14	8	—	—	C sephus..........
			15	9	—	—	—
	Subfamilia CERCOPITHECINÆ.	Gen. *Macacus*.	1	1	1852	Gruber.	Simia silenus........
			2	1	1897	Maggi.	M. cynomolgus.......
			3	2	—	—	— .....
			4	1	1901	Frassetto.	M. sinicus..........
		Gen. *Papio*.	1	1	1901	Hrdlicka.	M. rhesus...........
			2	1	1897	Maggi.	P. hamadryas........
			3	1	1900	Ranke.	P. ursinus..........
			4	1	1901	Frassetto.	Mormon maimon .....
FAMILIA CEBIDÆ.	S. MYCETINÆ.	G. *Mycetes*.	1	1	1900	Ranke.	Mycetes seniculus.....
	Sub. CEBINÆ.	G. *Ateles*.	1	1	—	Frassetto.	At. hybridus.........
		G. *Cebus*.	1	1	—	—	C. fatuellus.........
			2	2	1901	—	—
			3	3	—	—	—
			4	4	—	—	C. (*species*?).........
	Sub. NYCTEPITHECINÆ.	G. *Callithrix*.	1	»	»	»	C. personata.........

SUTURE PARIÉTALE																			
HORIZONTALE					VERTICALE						ANGULAIRE								
E.	Antérieure.		Postérieure.		Totale.		Supérieure		Inférieure.		ambdique.		Astérique.		Ptérique.		Bregmatique.		
g	d	g	d	g	d	g	d	g	d	g	d	g	d	g	d	g	d	g	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Stéphanique hypo-lambdnitique.
»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Stéphanique épi-astérique.
»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×[1]	×[2]	(1) A équerre.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	(2) Stéphanique prolambdique.
»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	
»	×	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	×	××	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Cas pathologique, Suture pariétale verticale accessoire.
»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	×[1]	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	×	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	(1) Parabregmatique proastérique.
»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»		»	
»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	
»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	(+) Pariétale quadripartite.
»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	
»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	
×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	×[2]	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	

Cas de pariétaux divisés chez les Primates.

	Nombre des cas décrits.	Nombre des cas par auteur.	Années.	Auteurs.	Individus.	Suture pariétale: Horizontale: Totale. d	g	Antérieure. d	g	Postérieure. d	g	Verticale: Totale. d	g	Supérieure d	g	Inférieure. d	g	Angulaire: ambdique. d	g	Astérique. d	g	Ptérique. d	g	Bregmatique. d	g	
FAMILIA SIMIDÆ. Gen. *Simia*	1	1	1899	Frassetto.	S. Satyrus Linn. juv. (Orango)..	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	2	2	1900	—	— ...	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Stéphanique hypo-lambdoïtique.
	3	3	—	—	— ...	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	4	4	—	—	— ...	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	5	1	—	Ranke.	— ...	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	6	2	—	—	— Skalau 241...	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	7	3	—	—	— (fig. 20)...	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Stéphanique épi-astérique.
	8	4	—	—	— (fig. 21)...	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	9	5	—	—	— (fig. 22)...	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	10	6	—	—	— (fig. 23)...	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	11	7	—	—	— (fig. 24)...	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	12	8	—	—	— (fig. 16)...	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	13	9	—	—	—	»	»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	14	10	—	—	—	»	»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	15	11	—	—	—	»	»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	16	12	—	—	—	»	»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	17	13	—	—	—	»	»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	18	14	—	—	—	»	»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Gen. *Anthropopithecus*...	1	1	—	—	A. Troglodytes (?).......	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	2	1	—	Hrdlicka.	Chimpansé adolescent....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×[1]	×[2]	(1) A équerre. (2) Stéphanique prolambdique.
	3	1	1901	Duckworth.	—	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	
Gen. *Gorilla*..........	1	2	1900	Ranke.	Gorilla (?).............	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
FAMILIA CERCOPITHECIDÆ. Subfamilia SEMNOPITHECINÆ. Gen. *Semnopithecus*.	1	1	1880	Broca.	?	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	2	1	1892	Welcker.	Semnopithecus, *spec*. (?).	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	
	3	1	1901	Frassetto.	—	»	»	×	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	4	2	—	—	S. melalophus..........	»	»	»	»	»	»	»	»	×	××	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Cas pathologique, Suture pariétale verticale accessoire.
Gen. *Cercopithecus*.	1	1	1892	Coraini.	Cercopithecus, *spec*. (?)..	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	2	2	—	—	C. griseo viridis.........	»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	3	1	1897	Maggi.	C. patas	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	
	4	2	—	—	C. ?	»	»	»	»	»	»	×[1]	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	5	3	—	—	C. campbelli............	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	
	6	4	—	—	C. patas...............	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	(1) Parabregmatique proastérique.
	7	1	1900	Frassetto.	C. ?	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	8	2	—	—	C. ?	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	9	3	—	—	C. albogularis...........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	10	4	1901	—	C. mona...............	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»		»	
	11	5	—	—	C. callithricus..........	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	
	12	6	—	—	C. cynosaurus...........	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	13	7	—	—	C. callithricus (+)........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	14	8	—	—	C sephus..............	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	(+) Pariétale quadripartite.
	15	9	—	—	—	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Subfamilia CERCOPITHECINÆ. Gen. *Macacus*.	1	1	1852	Gruber.	Simia silenus...........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	
	2	1	1897	Maggi.	M. cynomolgus........ ..	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	3	2	—	—	—	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	4	1	1901	Frassetto.	M. sinicus..............	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Gen. *Papio*.	1	1	1901	Hrdlicka.	M. rhesus...............	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	2	1	1897	Maggi.	P. hamadryas...........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	3	1	1900	Ranke.	P. ursinus..............	»	»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	4	1	1901	Frassetto.	Mormon maimon........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	
FAMILIA CEBIDÆ. S. MYCETINÆ. G. *Mycetes*.	1	1	1900	Ranke.	Mycetes seniculus.......	»	×?	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Sub. CEBINÆ. G. *Ateles*.	1	1	—	Frassetto.	At. hybridus............	»	»	»	»	»	»	»	»	×	»	»	×[2]	»	»	»	»	»	»	»	»	
G. *Cebus*.	1	1	—	—	C. fatuellus............	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	2	2	1901	—	—	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	3	3	—	—	—	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	4	4	—	—	C. (*species* ?)...........	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Sub. NYCTEPITHECINÆ. G. *Callithrix*.	1	»	»	»	C. personata...........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	×	×	»	»	»	»	»	»	»	»	

mètre transversal, 51 millimètres; hauteur (basilo-bregmatique), 47 millimètres. La suture sphéno-basilaire est fermée, les sutures squamo-condyliennes persistent partiellement, il y a un osselet surnuméraire fronto-jugal à droite, et un osselet égal, mais moins développé, à gauche. Dans le pariétal de droite, à 2 millimètres du lambda et à 26 millimètres de l'astérion, sur la branche lambdoïdienne prend naissance un segment de suture (*p. v.*) qui se dirige en avant obliquement et en bas ; cette suture est longue de 16 millimètres.

Dans le pariétal de gauche, à 7 millimètres du lambda et à 21 de l'astérion, prend naissance une autre suture surnuméraire (*p'. v'.*) longue de 11 millimètres, qui se dirige obliquement en bas et en avant.

Subfamilia Nyctipithecinæ.

Gen. Callithrix.

1er cas (fig. 18, Pl. V). — Crâne de *Callithrix personata*, E. Geoffr. avec sutures pariétales verticales inférieures, n° A-2 820 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'adulte : diamètre antéro-postérieur, 55 millimètres ; diamètre transversal, 37 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 33 millimètres. Les sutures sont bien fermées.

Les deux pariétaux sont traversés symétriquement par deux sillons verticaux, qui prennent leur naissance à la ligne courbe temporale et vont jusqu'à la suture pariéto-squameuse en traversant le pariétal sur une étendue de 15 millimètres. Ces deux sillons n'ont pas l'aspect de sutures, mais pour leur position et leur longueur on pourrait, peut-être, les interpréter comme des traces de la suture pariétale inférieure (*p. v.*).

ORDO CARNIVORA

Les cas de pariétaux divisés que nous avons pu, jusqu'aujourd'hui, connaître, appartiennent tous à des crânes d'Hommes et de Primates. Nous ne savons pas si l'on a décrit quelque cas de pariétal divisé dans les autres ordres des Mammifères, car nous n'en avons point trouvé décrits dans les auteurs, et Ranke, comme il résulte des lignes suivantes, n'en signale qu'un douteux : « Jahrhunderts bekannt und wissenschaftlich beschrieben ist, war bisher, soweit ich die Literatur kenne, werder bei Affen und speciell bei Anthropoiden noch bei niederen Säugethieren etwas Aehnliches gefunden worden (1). » Aussi Schwalbe est de la même opinion que Ranke : « Bei Lemuren und den übrigen Säugethieren scheint bisher noch Kein Fall von Sutura parietalis beoachtet zu sein (2). » Avec toute probabilité, ce cas serait donc l'unique jusqu'à présent.

Familia Ursidæ.

Subfamilia Ursinæ.

Gen. Ursus.

Crâne de « *Ursus americanus*, Pallas [Cuv.] *juvenis* ». — Il fait partie du squelette signé par le n° A-3501. La longueur du crâne mesurée du point le plus saillant de l'occipital au point incisif est de 156 millimètres. Le diamètre transversal ou bipariétal est de 76 millimètres. Dans tout son ensemble, ce crâne est bien développé ; les sutures sont fermées et la dernière molaire non encore complètement développée.

(1) J. Ranke, *Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schadeldachs* (Abh. d. II Cl. d. k. Ak. d. Wiss., Bd XX, Abth. II, S. 310. Munchen, 1900).

(2) G. Schwalbe, *Ueber accessorische Schädelknochen des Menschen und accessorische Schädelnähte* (Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein in Strass burg. i. E. (Medicinische Section). Separatabdruck. aus der Wiener klinischen Wochenschrift, 1889, nr 50).

Pariétal de droite. — Le pariétal de droite est divisé par une suture surnuméraire qui en partant de la moitié de la suture pariéto-squameuse va à la moitié de la suture coronale (fig. 19, *a. b.*, Pl. V) en séparant ainsi l'angle ptérique du pariétal. Sur cette portion séparée, on voit en outre la trace d'une autre suture surnuméraire (*m. n.*) qui la divise en deux parties triangulaires presque égales. A l'extrémité (*b*) de la première suture surnuméraire, on voit un osselet fontanellaire stéphanique ; et un autre osselet fontanellaire épiptérique est compris entre l'extrémité inférieure (*n*) de la seconde suture, et l'extrémité de la branche coronale. A 4 millimètres du lambda et à 35 millimètres du bregma, part une autre suture (fig. 20, Pl. IV) qui après avoir un tant soit peu parcouru verticalement le pariétal, se dirige obliquement vers la moitié du pariétal même, en s'y avançant pour 19 millimètres. Cette suture un peu ouverte dans tout son parcours a, à son extrémité supérieure, un petit vide borné par la sagittate, dû, avec probabilité, à l'absence d'un osselet surnuméraire qui l'occupait.

Pariétal de gauche. — Le pariétal de gauche est aussi divisé en diverses parties et de manière bien irrégulière. Pour ce qui regarde la position et la direction des sutures surnuméraires qui le traversent, comme on les voit très clairement dans la figure 20 (Pl. IV); nous croyons inutile d'en faire la description qui, d'ailleurs, serait un peu complexe. Il suffira de noter la présence de la suture *p'. v'. a'.*, que nous appelons pariétale verticale accessoire, cette suture se trouve aussi, comme nous venons de le constater, chez les Singes (Voy. p. 162 et 166).

SUR LES QUATRE CENTRES D'OSSIFICATION DE L'OS PARIÉTAL (1)

Les anatomistes qui se sont récemment occupés de l'ostéo-

(1) Cf. là-dessus, F. Frassetto, *Su la probabile presenza di 4 nuclei di ossificazione nel parietael dell'uomo e delle scimmie* (l. c.).

genèse de l'os pariétal humain [Staurenghi (1) et Bianchi (2)] ont admis deux centres d'ossification, un supérieur antérieur et l'autre inférieur postérieur. — Seulement Maggi a admis quatre centres d'ossification, après avoir vu dans des crânes de fœtus humains trois et même quatre centres d'ossification. Nous sommes arrivé à la même conclusion que M. le professeur Maggi en nous rapportant à l'allure des sutures surnuméraires du pariétal et particulièrement à l'allure de la suture pariétale verticale. Ainsi, nous nous sommes demandé si les centres d'ossification du pariétal sont au nombre de deux seulement, un supérieur et l'autre inférieur, comment alors expliquer la présence de la suture pariétale verticale qui partage chacune de ces deux moitiés, supérieure et inférieure, en une portion antérieure et en une portion postérieure? Nous croyons répondre à cette proposition en supposant que, aussi bien dans la portion inférieure que dans la supérieure, il y avait deux centres d'ossification et en tout quatre; deux antérieurs et deux postérieurs, ou bien deux supérieurs et deux inférieurs.

Et à présent un autre problème. Comment peut-on expliquer les cas assez fréquents cités par les auteurs de l'autonomie des quatre angles d'ossification du pariétal, sinon en admettant que chacune de ces parties se développe indépendamment, c'est-à-dire par un centre propre d'ossification? Comment peut-on expliquer les cas de pariétaux divisés en trois segments que nous avons trouvés, et même le cas d'un pariétal partagé en quatre parties que nous avons décrit chez un singe sinon en admettant quatre centres d'ossification? Or, si la présence de la suture pariétale verticale a peu de valeur pour la théorie des quatre centres

(1) C. Staurenghi, *Contribuzione alla osteogenesi dell'occipitale umano e dei mammiferi con una nota sullo sviluppo del frontale e del parietale dell'uomo* (Comunicazione fatta alla Società Medico-Chirurgica di Pavia il 28 Maggio 1897. Pavia, 1899).

(2) S. Bianchi, *Comunicazione sul modo di svilupparsi dell'osso parietale.* Atti della Reale Accademia dei Fisiocritici in Siena, s. IV, v. 10, nº 4 (Processi verbali Adunanza ordinaria del 29 Guigno 1898).

d'ossification, parce que cette présence, on peut l'expliquer, même en n'admettant que deux centres (Voy. le mémoire de Hrdlicka) ; comment doit-on expliquer les cas de pariétaux tripartis et quadripartis, si on veut admettre deux centres seulement?

BIBLIOGRAPHIE

W. Gruber, *Ueber Ossicola Wormiana an Säugethirschädeln* (Abhand, III. Abhanlung a. d. menschl. u. vergleich Anat., p. 41 ; Quadrumana, p. 43; Bei Simia silenus, taf. I, fig. 1. Saint-Pétersburg, 1852).

Broca, *Sur le tropomètre* (Bull. Soc. Anthrop., 3e série, vol. VIII, p. 716).

L. Maggi, *Fontanelle nello scheletro cefalico di alcuni mammiferi* (Nota I, Rend. R. Ist. Lombardo, 2e serie, vol. XXIII, fasc. X. Milano, 1890).

Herm. Welcker, *Abnorme Schädelnähte bei Menschen und Anthropomorphen* (Mit. Taf. II, Festschr. z. 70 Geburtst R. Leuckart's, 1892).

Coraini, *Osso parietale diviso in cranio umano e studio critico dell'anomalia* (Bull. della R. Accad. Med. di Roma, Anno 20, vol. XV. Roma, 1894).

L. Maggi, *Altri risultati di ricerche morfologiche intorno ad ossa craniali* (Rend. Ist. Lomb., serie 2, vol. XXX, anno 1897. Milano.)

F. Frassetto, *Di un cranio di Simia Satyrus Limn. con rara sutura soprannumeraria al parietale destro* (Boll. dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino, vol. XIV, n° 344. Torino, 1899).

L. Maggi, *Note craniologiche* [p. 27] (Estratto dal « Bollett. Scientifico », Anno 1897, n° 2, e Anno 1899, n° 2, 3 e 4).

F. Frassetto, *Nuovo caso di parietale diviso in cranio di scimia* (Rivista di Scienze Biologiche, ottobre 1899, fasc. 10. Como, 1899).

J. Ranke, *Die überzähligen hautknochen des menschlichen Schädeldachs* (Abh. d. II, Cl. d. K. Ak. d. Wiss., Bd XX, Abth. 2. München, 1900).

F. Frassetto, *Di 11. parietali di Primati parzialmente divisi* (Boll. Musei Zool. e Anat. Comp. di Torino, vol. XV, n° 376. Torino, 1900).

A. Hrdlicka, *A Bilateral Division of the Parietal Bone in a Chimpanzee with a Special Reference to the oblique sutures in the parietal* (Bull. of the American Museum of Natural History, vol. XIII, art. 21, p. 281-295. New-York, 1900).

L. H. Duckworth, *Communication d'un cas de suture surnuméraire angulaire bregmatique au côté gauche du crâne d'un jeune Chimpanzé* (Journ. of Anatomie and Fisiology, vol. XXXIV. Communication de février. London, 1901).

ARTICLE II

SUR LES SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'OS FRONTAL

Les recherches bibliographiques que nous avons faites en ce qui concerne les sutures surnuméraires de l'os frontal des Mammifères, ne nous ont fourni qu'un petit nombre de

cas; ils sont dus à Albini [1], à Hamy [2], à Schwalbe [3], à Maggi [4] et à Frassetto [5]. Bien que ces cas soient peu nombreux, et peu nombreux ceux que nous exposerons, nous avons pu nous faire une idée du parcours de ces sutures et ainsi nous les avons classifiées de la manière suivante :

SUTURE ORTHOMÉTOPIQUE : *droite* (médiale, latérale) ; *gauche* (médiale, latérale) :

Suture *orthométopique* (suture *transversale metopica* de Maggi, et *bimetopica transversalis* de Schwalbe). Nous appelons ainsi la suture qui traverse horizontalement tout le frontal toujours plus ou moins orthogonalement à la suture métopique ou bifrontale.

Suture *orthométopique droite*, celle qui partage la moitié droite du frontal : a) *médiale*, un segment médial; b) *latérale*, un segment latéral.

Suture *orthométopique gauche*, celle qui partage la moitié gauche du frontal : a) *médiale*, un segment médial ; b) *latérale*, un segment latéral.

ORDO BIMANA

Les cas de sutures surnuméraires signalés sur le frontal humain sont peu nombreux et on les doit à Albino, à Hamy et à Schwalbe. Albini décrit un frontal triparti [1], Hamy [2] un frontal divisé en quatre pièces, et Schwalbe [3], en s'occupant des fontanelles métopiques, figure des crânes de fœtus avec sutures orthométopiques médiaux et un crâne d'individu adulte avec vestiges des mêmes sutures. Voici les quelques cas que nous avons recueillis.

1er CAS. — Crâne d'enfant de trois mois et vingt et un jours, du Muséum de Paris (Galerie d'Anthropologie, n° 128). Sur ce crâne persiste la fontanelle bregmatique et un large espace sutural remplaçant la suture sagittale. On constate aussi un osselet surnuméraire sur la suture sagittale. Vers la moitié de la suture métopique, prend naissance une suture surnuméraire qui se dirige vers le frontal droit en traver-

sant cet os de manière à former sur lui un arc de cercle pour l'espace de quelques millimètres. A la rencontre de cette suture surnuméraire avec la suture métopique, il n'y a aucun vestige de fontanelle métopique. Évidemment dans ce cas, il s'agit d'une suture orthométopique médiale droite.

ORDO CARNIVORA

Chez les Carnivores, nous ne connaissons qu'un seul cas de suture surnuméraire du frontal, et il a été décrit par Maggi [4] sur un crâne de chien de Malte (*canis extrarius hispanicus Melitæus Fitz*), ceux que nous avons à signaler sont au nombre de quatre, ils appartiennent tous à la famille des Ours.

Familia Ursidæ.

Subfamilia Ursinæ.

Gen. Ursus.

1er cas (fig. 21, Pl. VI). — Crâne d'un jeune *Ursus* (*species?*) du Musée d'Anatomie comparée de Turin, n° 3 957. Ce crâne vient de l'Equateur oriental (San-José), et a été envoyé à Turin par M. le Dr Festa. Les sutures du crâne sont encore ouvertes, les sutures squamo-condyliennes persistent avec les fontanelles hypoastériques, lesquelles sont triangulaires et s'étendent jusqu'à l'astérion.

Sur le frontal, on peut suivre les vestiges d'une suture surnuméraire (*o. m.*) qui va de l'apophyse sus-orbitaire du frontal droit à l'apophyse sus-orbitaire du frontal gauche. Chaque frontal est ainsi partagé en deux parties presque égales, une antérieure (*f. a.*), ou frontal antérieur et une postérieure (*f. p.*) ou frontal postérieur.

2e cas (fig. 22, Pl. V). — Crâne d'Ours blanc nouveau-né du Musée d'Anatomie comparée de Turin n° 115. Ce crâne appartient à un individu de six semaines, la partie postérieure et le bas du crâne sont absents.

Le frontal est partagé de la même manière que le cas précédent; l'allure des vestiges de la suture orthométopique (*o. m.*) est la même.

3ᵉ CAS (fig. 23, Pl. VII). — Crâne d'Ours blanc nouveau-né du Musée d'Anatomie comparée de Turin, n° 4 923. Crâne d'Ours du cap Flighely (Voyage de la *Stella Polare*, 1901), donné par Son Altesse R. le Duc des Abruzzes. Dans ce crâne, il n'y a que la calotte encore incomplète, le nasal et le maxillaire supérieur.

Les vestiges de la suture orthométopique (*o. m.*) sont comme dans le cas précédent. Sur ce crâne, on constate en plus un osselet fontanellaire bregmatique.

4ᵉ CAS (fig. 24, Pl. VI). — Crâne d'Ours blanc nouveau-né du Musée d'Anatomie comparée de Turin, n° 4 924. Ce crâne vient du cap Flighely et a été importé par Son Altesse R. le Duc des Abruzzes (Voyage de la *Stella Polare*, 1901). Dans ce crâne, il n'y a que la calotte et les os du nez.

Les vestiges de la suture orthométopique (*o. m.*) sont comme dans les cas précédents.

ORDO UNGULATA

Les cas de sutures surnuméraires du frontal que nous connaissons chez les Ongulés sont au nombre de deux : le premier appartient à Maggi [4] (crâne de *Sus scrofa*); le second appartient à Frassetto [5] (crâne d'*Equus caballus*) (fig. 25, Pl. VII). A ces deux cas, nous en ajoutons deux autres.

Familia Equidæ.

Gen. Equus.

1ᵉʳ CAS (fig. 26, Pl. VI). — Crâne d'*Equus caballus*, L. *juv.* du Musée d'Anatomie comparée de Turin, n° 294. Ce crâne est monté avec les os séparés. Sur le frontal de droite, on voit la suture orthométopique médiale (*o. m.*) qui sépare la por-

tion craniale de la portion faciale de cet os. La suture se dirige obliquement en bas et en arrière, mesure 8 millimètres, elle est visible aussi à l'endocrâne et sépare le frontal antérieur (*f. a.*) du frontal postérieur (*f. p.*).

Sur le frontal de gauche, on constate une identique suture (*o. m.*) qui est dans la même condition et qui mesure 13 millimètres. Ces sutures qui partent sur la moitié du tiers supérieur du frontal ont la même disposition que celles que nous avons décrites et figurées dans un autre crâne de cheval (Voy. fig. 25, Pl. VII).

Familia Bovidæ.

Subfamilia Rupicaprinæ.

Gen. Rupicapra.

1er cas (fig. 27, Pl. VI). — Crâne de *Rupicapra tragus*, Gray [Chamois] appartenant à un squelette du Musée d'Anatomie comparée de Turin, n° 5174. Ce crâne appartient à un individu de deux ans, mort au Jardin zoologique de M. le Dr Festa, près de Turin (Moncalieri). A l'exception d'un peu d'atrophie à la corne gauche, on peut dire que ce crâne est normal.

Sur le tiers inférieur de la suture métopique (*m. m.*) prennent naissance deux sutures surnuméraires (*o.m.*, *o'.m'.*) qui se dirigent à droite et à gauche. Ces sutures traversent chaque moitié du frontal en direction presque horizontale et s'arrêtent aux trous sourciliers. Ainsi chacune des deux moitiés du frontal reste partagée en deux portions, une antérieure plus petite (frontal antérieur, *f. a.*) et l'autre postérieure plus grande (frontal postérieur, *f. p.*). Il est évident que, dans notre cas, il s'agit de la suture orthométopique médiale droite (*o. m.*) et de la suture orthométopique médiale gauche (*o. m.*). Dans la rencontre des sutures surnuméraires orthométopiques avec la suture métopique,

on constate une dépression qui est le vestige de la fontanelle métopique.

ORDO RODENTIA

Chez le *Cavia cobaya* et le *Mus decumanus,* Maggi a décrit quelques cas de sutures surnuméraires du frontal. Les cas que nous avons pu réunir sont au nombre de 5 et appartiennent tous à des nouveau-nés de *Mus decumanus* (?). Ces crânes sont déposés au Musée d'Anatomie comparée de Turin et ils ont le n° 5 113. L'allure des sutures orthométopiques est identique à celle décrite par Maggi.

SUR LES QUATRE CENTRES D'OSSIFICATION DE L'OS FRONTAL.

« Plusieurs traités modernes d'ostéologie humaine continuent à enseigner que le frontal se développe par deux points d'ossification symétriques qui se montrent vers la fin du deuxième mois de la vie intra-utérine, un peu au-dessus des arcades orbitaires et rayonnent à la fois vers l'écaille et vers la base (1). Cependant l'évolution de cette portion de la voûte cranienne n'est pas aussi simple que ces textes donneraient à croire. En effet, les ostéogénistes, depuis Serres jusqu'à Rambaud et Renault, ont démontré que, à côté de ces points *primitifs* vus depuis longtemps par Fallope, apparaissent assez vite, vers le bas de l'os, d'autres points *secondaires* (F. T. Hamy). » M. le professeur Hamy fait observer justement que l'ostéogénie du frontal n'est pas aussi simple qu'on pourrait le croire. Mais en laissant de côté la question des préfrontaux et des postfrontaux, nous nous bornons à démontrer qu'il y a quatre centres d'ossification dans le frontal proprement dit et c'est dire qu'il y a dans chaque moitié du frontal, indépendam-

(1) Voy., par exemple, les éditions les plus récentes des livres classiques de Cruveilhier et de Sappey. Béclard, dans son célèbre mémoire sur l'*Ostéose*, n'avait aussi parlé que des deux points osseux du frontal.

ment des points secondaires, deux centres d'ossification.

En 1899 (1), pour interpréter la présence de la fontanelle stéphanique, nous admettions quatre centres d'ossification dans l'os pariétal et quatre centres d'ossification dans le frontal. Nous avons essayé de démontrer celle de ces deux hypothèses, qui se rapporte au pariétal, dans un mémoire que nous avons publié l'année passée (2). Les faits que nous avons cités dans ce même mémoire à l'appui de cette proposition servent à lui donner une plus grande validité.

L'autre proposition, qui se rapporte au frontal a été confirmée par Maggi, presque contemporainement à notre publication sur la fontanelle stéphanique. Or, cette dernière proposition, nous essaierons de la démontrer en peu de mots. Nous savons que entre deux centres d'ossification et seulement dans ce cas peut se former et persister une suture (3). Or, comme sur chaque moitié du frontal humain nous avons trouvé des sutures qui le partagent en deux portions (suture orthométopique droite et gauche (cas rapporté par Hamy), et comme on peut constater plusieurs cas de vestiges de sutures orthométopiques droite et gauche (Schwalbe-Frassetto), nous sommes autorisés à dire que les frontaux qui ont de pareilles sutures se développent par quatre centres au lieu de deux. De ces centres, les deux inférieurs, nous les appellerons centres glabellaires et les deux supérieurs, nous les nommerons centres bregmatiques.

Nous croyons que dans les recherches ultérieures, on trouvera assez de sutures orthométopiques pour que nous soyons autorisés à conclure que le frontal humain proprement dit se développe par quatre centres d'ossification. De la même manière, on pourrait démontrer l'existence de quatre

(1) F. Frassetto, *Interpretazione meccanica di nuove fontanelle* (*fontanelle stefaniche*) *nel cranio dell'uomo e di alcuni altri mammiferi* (*con tavola*). (Estratto della Rivista di Scienze Biologiche, nos 6-7, vol. II. Como, 1900).

(2) F. Frassetto, *Su la probabile presenza di quattro nuclei di ossificazione nel parietale dell'uomo e delle scimmie* (con 4 figure) (Abdruck aus den Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft. auf der vierzehnten Verzammlung in Pavia von 18-21 april 1900).

(3) ..... *Su la legge che governa la genesi delle suture nel cranio* (Ibidem).

centres sur le frontal des Carnivores, des Ongulés, des Rongeurs et de tous les ordres de Mammifères, où ont été décrites ou pourront être décrites, des sutures orthométopiques. Maggi a trouvé la suture orthométopique aussi chez les Oiseaux (Voy. *Bibliographie*).

Nous avons constaté aussi des sutures qui peuvent être interprétées comme sutures orthométopiques latérales et comme sutures ou sillons séparant le centre d'ossification orbitaire externe du frontal ainsi que le prouvent les cas rapportés par Staurenghi (1), par Virchow (2) et par M. le professeur Hamy.

Avant d'abandonner ce sujet, il sera bon de rappeler que nous nous sommes occupés du frontal proprement dit, laissant de côté les points d'ossification secondaires de cet os.

BIBLIOGRAPHIE

B. S. Albini, *Icones ossium fœtus humani ac osteogeniæ brevis historia* (Tab. II, fig. 3, Leidæ Batavorum MDCCXXXVII).

F.-T. Hamy, *De l'ostéogénie du frontal chez l'Homme à propos d'une double anomalie d'ossification de cet os, observée chez un monstre notencéphale* (Bull. du Mus. d'Hist. nat., année 1900), nº 4, page 194. Paris, 1900).

G. Schwalbe, *Ueber die Fontanella metopica (medio frontalis) und ihrer Bildungen* (Separat abdruck aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd III, Heft 1, S. 93-129. Stuttgart, 1901).

L. Maggi, *Fontanella metopica e frontali medii quadruplici nei vertebrati superiori* (Estratto dei Rendiconti del R. Ist. Lomb. di Sc. e lett., serie 2, vol. XXXII, Milano, 1899). Cf. aussi *Ossicini metopici negli uccelli e nei mammiferi* (Ibd.).

F. Frassetto, *Sui quattro centri di ossificasione del frontale, in un cranio di Equus Caballus* juv. (Bollett. dei Musei di Zool. ed Anat. Comp. di Torino, vol. XVI, nº 385. Torino, 1901).

(1) C. Staurenghi, *Dell'inesistenza di ossa pre e post-frontali nel cranio umano e dei mammiferi* (con tavola e figure. Milano, Enrico Reggioni, 1891).

(2) Wirchow, *Ueber den Schädel des jungen Gorilla* (Monatsberichte der Könighl. Preussich. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1880).

ARTICLE III

SUR LES SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'ÉCAILLE DU TEMPORAL

ORDO BIMANA (1)

Chez l'homme, on n'a rencontré que très rarement des sutures surnuméraires sur l'écaille du temporal et dans les séries de crânes que nous avons examinées, nous n'avons trouvé que le cas suivant :

1er cas (fig. 9'). — Crâne de fœtus du Muséum de Paris,



Fig. 9'. — Crâne de fœtus humain (*Norma lateralis*) (gr. nat.). — *f.*, os frontal; *p.*, os pariétal; O, os occipital; *t.*,*t'.*,*t''.*, os temporal; *z'.*, os jugal; *z.*, procès zygomatique du temporal; *m.s.*, os maxillaire supérieur; *m.i.*, os maxillaire inférieur; +, suture surnuméraire de l'écaille du temporal; *o.o'.*, sillons.

Galeries d'Anthropologie, n° 6179 (il y a écrit : Anomalies des malaires, T. H. Hamy). Crâne *pentagonoïdes svanitus*.

(1) Cf. là-dessus, G. Romiti, *Trattato di Anatomia dell'uomo*, vol. 1°, Parte 1ª Fas. 7° e 8°, p. 258 (Fratelli, Vallardi, Milano, 1ᵉ edizione), et Ranke, *Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldachs* (Abh. d. II, Cl. d. K. Ak. d. Wiss., Bd XX, Abth. p. 459. München, 1900).

Il y persiste les fontanelles ptériques, les astériques, les hypoastériques, la bregmatique, et des larges espaces suturaux pariéto-squameux. L'arc zygomatique droit et gauche manque presque entièrement.

L'écaille du temporal de droite est sillonnée dans la portion moyenne par une suture surnuméraire verticale (+), et en avant et en arrière de cette suture, on peut voir les vestiges de deux fentes (*o*, *o'*). De cette manière l'écaille droite reste partagée en trois parties (*t.*, *t'.*, *t''.*).

Sur le bord pariéto-temporal de l'écaille gauche, on constate un sillon vertical qui est peu profond.

ORDO PRIMATES

Chez les Singes, nous avons trouvé des sutures plus ou moins horizontales, parcourant la moitié antérieure de l'écaille du temporal et mettant en communication le bord ptérique de cet os avec un trou du temporal qui se trouvait même dans la moitié antérieure de cet os et qui était plus ou moins rapproché du ptérion (fig. 28-31). D'autres sutures plus rares étaient verticales ou obliques et partageaient l'écaille du temporal en une portion antérieure et en une portion postérieure.

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1er CAS (fig. 6'). — Crâne de *Cercopithecus callithricus*, F. Cuv. [*Simia sabea*], n° A-1341 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce crâne appartient à un individu adulte et nous l'avons déjà décrit à propos des sutures surnuméraires qu'il a sur le pariétal droit de manière à le partager en quatre parties (Voy. *Article Ier*). L'écaille temporale droite est divisée en deux portions (T,T') par une suture surnuméraire (*a. b.*).

2ᵉ CAS. — Crâne de *Cercopithecus cynosurus*, Scop [E. Geoff] (♀), nᵒ A-1466 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'individu jeune avec suture pariéto-verticale supérieure (Voy. *Article Iᵉʳ*, 4ᵉ cas de Cercopithèques). Sur l'écaille du temporal droit, et postérieurement à la suture pariéto-squameuse, prend naissance une suture surnuméraire qui se dirige en bas et obliquement en avant vers le bord postérieur de l'apophyse jugal du temporal. Cette suture est large de 5 millimètres.

3ᵉ CAS (fig. 10′). — Crâne de *Cercopithecus* (*species* ?) du Musée d'Anatomie comparée de Bologne (Voy. TROISIÈME



Fig. 10′. — Crâne de *Cercopithecus* (*species* ?) (gr. nat.). — *s.p.v.t.*, suture pariétal-verticale totale; *o.f.e.s.*, osselet fontanellaire épisquameux; *a.b.*, suture surnuméraire de l'écaille du temporal.

PARTIE, *Article IVᵉ : Osselets fontanellaires épisquameux*). Au côté gauche, on constate une suture surnuméraire oblique (*a.b.*) qui partage en deux portions (une antérieure et l'autre postérieure) l'écaille de l'os temporal.

Gen. Macacus.

1ᵉʳ CAS (fig. 13, Pl. V). — Crâne de *Macacus sinicus*, L., nᵒ 1422 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de

Paris. Crâne d'adulte avec vestiges de suture pariétale verticale droite (Voy. *Article Ier*, *Gen. Macacus*). Sous l'écaille du temporal droit, on constate une suture surnuméraire (*v.s.*), séparant en avant le procès frontal (T′) du temporal (T). Est-ce qu'il s'agit ici de l'os intertemporal (Ranke) (1), que Giuffrida Ruggeri (2) appelle prétemporal? Il semble que non.

Gen. Papio.

1er cas (fig. 14, Pl. V). — Crâne de *Mandrillus mormon*, Desmar (♀). Squelette n° A-3 910 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne avec sutures surnuméraires pariétales et osselets surnuméraires (Voy. *Article Ier*). Sur l'écaille du temporal droit, on voit une suture surnuméraire (*a.s.*) qui le partage en deux portions, une antérieure et l'autre postérieure presque égale. Cette suture prend naissance à la moitié de la suture pariéto-squameuse (*ps. ps.*), se dirige verticalement en bas en direction de l'apophyse jugale du temporal et mesure 13 millimètres.

Sur l'écaille du temporal gauche, on voit une suture surnuméraire identique à celle du côté droit et elle en diffère seulement parce que, dans le milieu de son parcours, elle est bifurquée.

Moins rarement, on trouve des sutures qui parcourent l'écaille du temporal horizontalement. Ces sutures sont ordinairement en rapport avec un trou qu'on constate dans l'écaille même du temporal et aboutissent à la suture pariéto-squameuse inférieurement.

Sur un crâne du Laboratoire du Musée d'Anatomie comparée de Paris, portant les nos 1881 et 1103, nous avons constaté la présence de ces deux types de sutures. Le premier est sur l'écaille droite (fig. 28, Pl. VIII) et le second sur

(1) Ranke, *loc. cit.*, p. 454.

(2) Giuffrida Ruggeri, *Ricerche morfologiche e craniometriche nella norma laterale e nella norma facciale* (con 4 fig.) (Atti della Società Romana di Antropologia, vol. VII, fasc. II, p. 179. Roma, 1901).

l'écaille gauche (fig. 29, Pl. VIII). Une variation de cette dernière suture horizontale se montre sur l'écaille gauche d'un *Stentor seniculus* (n° 1482 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum), sur l'écaille droite d'un *Alouata seniculus*, L. (n° 1495, *ibid.*) (fig. 30, Pl. VIII), sur l'écaille gauche d'un autre sujet de même espèce *Seniculus*, L. [*ursinus*] (n° 1489, *ibid.*) (fig. 31, Pl. VIII) et sur l'écaille droite d'un *Ateles niger* (n° 1573, *ibid.*) (fig. 32, Pl. VIII).

Des variations du premier type, c'est-à-dire de la suture verticale, se trouvent sur le crâne d'un *Cercocebus æthiops*, L. (n° 1464 du Muséum) au temporal droit.

ARTICLE IV

SUR LES SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'OS NASAL

On a aussi décrit sur les os du nez des sutures surnuméraires, et les cas que nous avons pu recueillir à leur sujet dans la littérature anatomique ont été constatés chez l'homme et chez quelques mammifères domestiques. Les cas qui ont été décrits chez l'homme appartiennent à Schwegel [1], Hyrtl [2], à Valenti [3], à Livini [4] et à Giuffrida Ruggeri [5] et les cas qui ont été décrits chez les mammifères domestiques, appartiennent à Zimmerl [6].

ORDO BIMANA

1er cas (fig. 33, Pl. VIII). — Crâne de criminel (*Canterani di Calabria*) appartenant au Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin, n° 268. Ce crâne dans son ensemble ne présente rien d'anormal. Les os du nez ont leurs bords inférieurs festonnés. Celui du côté droit est partagé en deux parties presque égales N, N′, par un sillon, plutôt que par une suture, qui le traverse horizontalement. Celui du côté gauche présente aussi un sillon qui prend naissance à la

suture binasale au même niveau que le sillon du côté droit et se dirige, au contraire, transversalement vers l'orbite; du même côté, il se dirige en bas vers la moitié de son bord inférieur. Ainsi l'os du nez du côté gauche reste partagé en deux parties, l'une triangulaire plus petite (*n*) et l'autre plus grande (N).

ORDO UNGULATA

Familia Suidæ.

Subfamilia Suinæ.

Gen. Sus.

1er CAS (fig. 34, Pl. VII). — Crâne de *Sus scrofa*, L. jeune, du Musée d'Anatomie comparée de Turin, n° 3579. Les os nasaux sont soudés entre eux médialement. Celui du côté gauche est partagé en deux moitiés (N, N,) par une suture surnuméraire (*n. t.*). La moitié supérieure est presque complètement confondue avec les os qui la limitent. Une autre particularité digne d'observation dans ce crâne, c'est que l'apophyse gauche de l'os intermaxillaire (I) est formée par deux centres d'ossification (*a. b.*) qui sont encore visibles.

CONSIDÉRATION

Pour ce qui se rapporte au développement des os nasaux, nous admettons avec Albrecht (1), Valenti [3] et quelques autres auteurs, deux centres pour chacun des os nasaux. Et en plus nous ajouterons que quelquefois on peut aussi en avoir deux complémentaires qui se développent symétriquement sur le bord inférieur des centres principaux

(1) Voy. Ch. Debierre, *Trattato elementare di Anatomia dell'uomo* (Milano Fratelli, Vallardi).

inférieurs. Nous avons constaté ces deux centres complémentaires une seule fois sur un crâne de criminel du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin. Ce cas est identique à celui décrit et figuré par Valenti [3].

BIBLIOGRAPHIE

1. Schwegel, *Zeitschr. für rat. Med.*, 3te R. V., 283 u. XI, 290.
2. Hyrtl, *Oesterr. Zeitschrift für pratisch Heilkund*, 1861, nº 49.
3. G. Valenti, *Ossa soprannumerarie del naso* (Monitore Zoologico Italiano, anno II, nº 8. Firenze, 1891).
4. F. Livini, *Varietà delle ossa nasali* (con 3 fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno IX, nº 5. Firenze, 1898).
5. V. Giuffrida-Ruggeri, *Osso nasale bipartito post-frontale e altri wormiani nello scheletro facciale* (Monitore Zoologico Italiano, anno XII, nº 9. Firenze, 1901).
6. U. Zimmerl, *Intorno ad un anomalia delle ossa nasali in alcune specie di animali domestici* (con 3 fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno XII, nº 2. Firenze, 1901).

ARTICLE V

SUR LES SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'OS JUGAL

ORDO BIMANA

La littérature anatomique enregistre beaucoup de cas de malaires humains avec sutures surnuméraires. Nous pouvons nous en faire une idée exacte des divisions que peut présenter cet os en parcourant les cas signalés par les auteurs et en particulier ceux que Mantiegka nous en a signalés l'année passée [18]. Nous nous dispenserons de faire toute l'histoire des malaires divisés, renvoyant pour plus de détails au mémoire de Mantiegka.

1er cas. — Crâne de femme adulte, nº 6518 (coll. Portal, nº 34). Crâne d'individu de trente-cinq ans, *Sphenoides rotundus*. Il y persiste entièrement la suture métopique,

en partie la *transversa squamæ occipitis*, et l'osselet fontanellaire ptérique antérieur ou proptérique. Puis il y a de nombreux osselets suturaux lambdoïdes et un osselet coronal gauche.

Dans le malaire de droite, on note un vestige de suture surnuméraire horizontale typique. Le malaire de gauche est normal.

2e cas (fig. 35, Pl. VIII). — Crâne de fœtus à terme, n° 822,5. Forme : *Pentagonoides acutus*. Il y persiste : la fontanelle bregmatique, l'obélique, l'astérique et l'épiastérique, et la suture *transversa squamæ occipitis*. Il y a cinq osselets suturaux lambdoïdes à droite et cinq à gauche.

Le malaire de droite est divisé et la suture surnuméraire (*c. d.*) prend naissance à la moitié de la suture infra-zygomatique et se dirige obliquement en avant et en bas en s'articulant sur le quart postérieur de la suture maxillo-jugale.

ORDO PRIMATES

Les cas d'os jugal avec sutures surnuméraires, décrits chez les singes, sont bien rares (nous n'en avons pu réunir plus d'une demi-douzaine) ; tandis que les auteurs qui les ont indiqués sont nombreux. Pour l'histoire, nous avons à citer ces quelques auteurs qui en ont parlé diffusément, ou, tout en n'en donnant qu'un aperçu, méritent, pour l'autorité de leur nom, d'être rappelés.

« En 1837, Cuvier et Laurillard (16) écrivaient : Au bord inférieur du jugal, nous avons trouvé, sur deux sujets, un os particulier, allongé et aplati, étendu tout le long du bord inférieur du jugal et s'articulant en avant vers l'extrémité très saillante de l'apophyse malaire du maxillaire et en arrière avec l'apophyse zigomatique du temporal, laquelle se trouve présenter deux sutures : l'une verticale, avec le jugal ; l'autre horizontale, avec le second jugal et faisant un angle presque droit avec la précédente. Dans les sujets où nous l'avons rencontré, la forme de ce nouvel os, ses connexions avec

les os voisins, sa proportion avec l'os malaire proprement dit étaient les mêmes, et comme nous avons trouvé dans certaines espèces de singes une subdivision parfaitement semblable, nous sommes portés à la considérer autrement que comme une disposition purement accidentelle. »

En 1834, Brechet, en traitant des anomalies de l'os jugal, rapporte quatre cas de jugal divisé. De ces quatre cas, trois sont de malaire biparti (un de *Stentor niger* jun., un de *Simia Sabea* et le dernier de *Simia Seniculus*). Dans le quatrième cas, il s'agit d'un cas de jugal triparti qui a été observé dans un fœtus de *Simia Sabea.*

En 1893, M. Calori dit : « esservi bipartizione o duplicità in non pochi vertebrati, per esempio in parecchie scimmie ed in altri pochi mammiferi », et il n'ajoute aucun cas à ceux qu'on connaît déjà.

En 1899, M. Mantiegka expose des recherches sur les malaires divisés chez les Singes en ces termes : « Das [la bipartition de l'os malaire] sie auch bei den anthropoider Affen mit so selten vorkomnt beweist Flesch's fallt der einen Orangutang betrift, ein Schinpanzeskelet in Wiener Hofmuseum, eine von Dr. Hrdicka (noch einer brieflichen Mittheilung) in der New-York Coll. f. Physic. and Surg. an einen jungen Orangutangsckadel gemachte Beobachtung. »

En conclusion, les cas de malaires divisés que nous avons pu recueillir dans la littérature sont au nombre de sept; de ceux-ci, quatre sont de Breschet, un de Flesch, un du Musée de Vienne et un du Dr. Hrdlicka.

Les cas que nous allons décrire sont au nombre de six.

Familia Simidæ.

Gen. Simia.

1er cas (fig. 36, Pl. VIII). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orango], n° A-10670 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce crâne appartient à un sujet bien

vieux, car les crêtes sont très prononcées, les sutures ont toutes disparu et les dents sont usées.

Le jugal divisé est celui de droite et la suture surnuméraire (*a. b.*) qui le traverse horizontalement le sépare en deux moitiés presque égales, une supérieure et une inférieure (I et II). Cette suture surnuméraire est dentelée et on peut la voir aussi sur la face interne de l'os.

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Semnopithecinæ.

Gen. Rhinopithecus.

1er CAS (fig. 37-38, Pl. VIII). — Crâne de *Rhinopithecus Roxellanæ*, A. M. Edw. [*Semnopithecus Roxellanæ*], n° A-1231, des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce crâne est d'un individu vieux avec des sutures bien soudées et en certains points synostosées. La sagittale a disparu entièrement.

Le jugal de droite (fig. 38) est biparti par une suture horizontale (*a. b.*) en une moitié supérieure (I), l'autre inférieure (II). Le jugal de gauche (fig. 37) présente aussi une suture (*a. b.*) horizontale qui le divise en deux moitiés l'une inférieure (II) et l'autre supérieure (I) presque égales.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1er CAS. — Crâne de *Cercopithecus callitrichus*, Cuv. n° A-1344 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Il appartient à un adulte. Les sutures sont en grande partie synostosées.

Le jugal de gauche est divisé par une suture qui le traverse horizontalement dans son tiers inférieur. Elle prend naissance sur le quart inférieur de la suture maxillo-jugale

et va aboutir à l'extrémité supérieure de la suture infrazygomatique.

Familia Cebidæ.

Subfamilia Mycetinæ.

Gen. Mycetes.

1er CAS (fig. 41-42, Pl. VIII). — Crâne de *Mycetes seniculus*, L. [*Illiger*], n° A-1496 (Brésil) des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne de vieux sujet dont la base du crâne est incomplète.

Le jugal de droite (fig. 41) est divisé par une suture horizontale (*a. b.*) qui passe au-dessous du trou jugal et divise l'os en deux moitiés presque égales, une supérieure et une inférieure (I et II). Le jugal de gauche (fig. 40) est biparti de la même manière par une suture horizontale (*a. b.*) dont on ne voit que les vestiges. Dans ce jugal, on trouve aussi un noyau complémentaire d'ossification (+) compris entre l'extrémité postérieure de la suture surnuméraire et l'extrémité supérieure de la suture infrazygomatique. Ce centre est autonome et s'avance sur le bord postérieur de l'os.

2e CAS (fig. 39-40, Pl. VIII). — Crâne de *Mycetes seniculus*, L. [*Illiger*], n° A-1492, des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'adulte. Le jugal de droite aussi bien que celui de gauche sont divisés en deux parties par une suture (*a. b.*) presque horizontale; avec la différence que dans le jugal de gauche (fig. 40) la suture (*a. b.*) passe au-dessous du trou zygomatique, tandis que dans celui de droite (fig. 39) elle passe au milieu de cet orifice.

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Cebus.

1er cas (fig. 43, Pl. VIII). — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. [*Apella*], n° 2708. Sur ce crâne, persiste encore la fontanelle bregmatique.

Le jugal divisé est celui de gauche et la suture surnuméraire (*b. c.*) sépare l'apophyse jugale de cet os à sa base (*b. c*).

CONCLUSIONS

De la présence de sutures surnuméraires constatées sur l'os malaire par plusieurs anatomistes, nous conclurons, ainsi que l'a fait Portal dans quelques mots d'annotations ajoutés à l'anatomie de Lieutand (*Anat. hist.*, etc. Paris, 1776-1777), que l'os malaire se développe par trois pointes d'ossification. (Voy. G. Romiti, *Trattato di anatomia*, etc., p. 281).

BIBLIOGRAPHIE

ORDO BIMANA

Pour avoir une bibliographie presque complète, voy. celle que nous a donnée M. Mantiegka en 1899 et la liste des travaux ci-dessous qui la complète.

1. 1841. Garbiglietti, *Brevi cenni intorno ad un antico cranio etrusco* (con tavola) (Giornale delle Scienze Mediche di Torino Maggio, 1841).
2. 1865. Dusseau, *Catalogue de la collection d'anatomie humaine comparée et pathologique* de MM. Ger et W. Vrolik, Amsterdam, 1865, p. 41.
3. 1871. Nicolucci, *Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, n° 9. Torino, 1871 e Archivio per l'Antropologia di Firenze, 1871*, Fasc. 3. Firenze, 1871.
4. 1871. De Lorenzi, *Caso di rara anomalia dell'osso malare* (Giornale della R. Acc. di Medicina di Torino. S. III, vol. X, p. 66).
5. 1871. B. Davis, *Anomalia dell'osso malare.* Ibidem, p. 414.
6. 1873. R. Zoia, *Descrizione del Museo di Anatomia umana dell'Università di Pavia.* Pavia, 1873, p. 49.
7. 1877. G. Amadei, *Cinque casi di divisione anomala dell'osso zigomatico*

nell'uomo (Lettera al Prof. Cesare Lombroso) (Estratto dal Giornale della R. Acc. di Medicina di Torino, anno XL, vol. l, nº 7. Torino, 1877).

8. 1880. C. Taruffi, *Delle anomalie dell'osso malare* (Memorie Acc. di Bologna, S. IV, t. I, p. 195. Bologna, 1880).
9. 1883. Romiti e Lachi, *Catalogo ragionato del Museo Anatomico della R. Università di Siena* (Siena Tip. dell' Ancora, 1882).
10. 1883. P. Albrecht, *Sur le crâne remarquable d'une idiote de vingt et un ans.* Bruxelles, 1883.
11. 1888. G. Romiti, *Una osservazione di arco maxillo temporale infra-jugale e sopra la genesi della bipartizione del malare nell'uomo* (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. X, fasc. I. Pisa, 1888).
12. 1892. G. Zoia. *Sopra alcune suture cranio facciali.* Nota 1ª (Boll. Scientifico nᵒˢ 1, 2, 3, anno 1892. Pavia, 1892).
13. 1896. A. Harrison, *Crania from the Mounds of the St. John's River Florida* (from the Journal of the Acad. of Natural Sciences of Philadelphia. New. Series, vol. X, nº 4. Philadelphia, 1896).
14. 1897. C. Staurenghi, *Contribuzione alla osteogenesi dell'occipitale umano e dei mammiferi con una nota sullo sviluppo del frontale e del parietale dell'uomo* (Comunicazione fatta alla Società Medico-Chirurgica di Pavia, 28 Maggio 1897. Pavia, 1899).
15. 1900. Giuffrida Ruggeri, *Ricerche morfologiche e craniometriche nella norma laterale e nella norma facciale* (con 4 fig.) (Atti della Società Romana di Antropologia, vol. VII, fasc. II, p. 179. Roma, 1901).

ORDO PRIMATES

16. 1837. Cuvier et Laurillard, *Leçons d'anatomie comparée de* G. Cuvier, 2ᵉ édition. Paris, 1837, t. I, p. 381.
17. 1844. G. Breschet, *Recherches sur différentes pièces osseuses du squelette de l'homme ou des animaux vertébrés*, 2ᵉ mémoire. *De l'os malaire ou jugal* (Ann. des Sciences naturelles, 3ᵉ série, t. I, p. 25, 36. Paris, 1844).
18. 1899. H. Mantiegka, *Ueber das « Os malare bipartitum »* (Anatomischer Anzeiger, Bd XVI, nᵒˢ 21 u. 22, p. 546-557. Jena, 1899).

DEUXIÈME PARTIE

DES FONTANELLES SECONDAIRES

ARTICLE PREMIER

GÉNÉRALITÉS SUR LES FONTANELLES

Entre les os plats qui concourrent à former la voûte du crâne, du fœtus ou du nouveau-né, et précisément dans les points où les angles de ces os devront plus tard venir en contact, persiste plus ou moins longtemps la membrane primitive, plus ou moins modifiée qui, n'ayant pas été envahie en ce point par l'ossification, forme des espaces membraneux appelés fontanelles.

Chaque os, à cette époque, est une pièce à part, et ces diverses pièces sont séparées entre elles non seulement aux angles par la présence des fontanelles, mais aussi entre leurs bords par des espaces membraneux, dits suturaux pour les distinguer des autres dits fontanellaires; ces espaces finiront par se combler quand l'ossification sera complète et donneront lieu, dans le développement ultérieur du crâne, aux sutures.

Il semble que les philosophes plus anciens furent tous d'accord à considérer les vaisseaux sanguins comme autant de ruisseaux qui sortaient du sommet du crâne (1); le nom de fontanelle qui a été conservé pour une partie du sommet du crâne chez les jeunes sujets là où existe la fontanelle bregmatique est dû, avec toute probabilité, à cette idée

(1) Pouchet, *La biologie aristotélique*. Paris, 1885.

qu'ils s'étaient faite de la circulation (1). Comme on le voit donc, le terme de fontanelle, fondé sur une erreur, n'est pas bien approprié.

Depuis Aristote, qui fut le premier à constater l'existence des fontanelles sur le crâne humain, en signalant la fontanelle bregmatique dans le nouveau-né, jusqu'à Maggi, le plus grand fontanellologue vivant, se sont écoulés presque vingt-trois siècles. Pendant tout ce temps les anatomistes, et particulièrement ceux de l'ancienneté s'occupèrent peu des fontanelles. L'attention sur elles ne fut attirée que seulement au XVII[e] siècle par Casserio et Tyssomius.

Dans le XVIII[e] siècle, Albinus s'en est occupé (1737).

Dans le XIX[e] siècle, nous eûmes un grand réveil de la part de nombreux anatomistes : Malgaigne, Velpeau, Gerdy, Le Courtois, Barkow, Maggi, Staderini, etc.

Au XX[e] siècle, la tâche des anatomistes est de compléter et de synthétiser. Voilà l'œuvre que nous allons envisager.

Ces notes d'historique se rapportent à l'homme, car c'est dans l'homme qu'on a étudié le plus de fontanelles. Dans les Anthropoïdes, Denicker (2) parle de celles qu'il a observées dans le crâne de fœtus de gorille et de gibbon. Chez les animaux domestiques, Cornevin (3) fait observer erronément que les fontanelles n'existent que pendant la vie intra-utérine et qu'elles sont fermées au moment de la naissance. Dans tous les autres ordres de mammifères, ce fut Maggi qui apporta la plus large contribution à cette étude.

Fontanelles principales et fontanelles secondaires. — On appelle *fontanelles principales* celles qui se forment ordinairement pendant le développement du crâne, c'est-à-dire : la bregmatique, la lambdique ou occipitale, les latérales antérieures ou sphénoïdales, et les latérales postérieures ou

(1) On peut trouver une autre explication du terme *fontanelle* dans Romiti, Trattato di Anat., etc., p. 803.

(2) Denicker, *Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoïdes* (Arch. de Zool. exp., 2[e] série, t. III. Paris, 1885).

(3) Cornevin, *Études sur les os wormiens des animaux domestiques* (Revue d'Anthropologie, 2[e] série, t. II, 1883).

de Casserio. On désigne sous le nom de *fontanelles secondaires* celles qui ne se forment seulement qu'accidentellement et par cela même s'observent avec moins de fréquence. Les premières (les principales) sont bornées par les angles des principaux divers os, les secondes (les secondaires), au contraire, sont bornées par les angles des centres divers d'ossification qui appartiennent au même os, ou à deux ou plusieurs os.

Pozzi donne erronément le nom de fontanelles secondaires aux espaces membraneux de forme et largeur très variables, qu'on rencontre dans les sutures pas encore formées du crâne des nouveau-nés et il y comprend les fontanelles naso-frontale ou glabellaire, la médio-frontale ou métopique, la sagittale ou obélique ou de Gerdy, et la cérébelleuse d'Hamy ou opistiaque. Outre ces fontanelles secondaires admises par Pozzi, on en a signalé d'autres, comme par exemple la fontanelle appelée pariéto-squamo-mastoïdienne par Maggi, sus-mastoïdienne par Giuffrida Ruggeri, et proastérique par Frassetto, et l'interpariéto-sus-occipitale (Maggi) ou iniaque (Frassetto). Les nouvelles fontanelles secondaires dont nous nous occuperons sont : la fontanelle pariétale, l'épisquameuse, l'épiastérique, l'hypoastérique, la proptérique, la métaptérique, l'amphiopistiaque, la métopique, la tentoriale, la prostéphanique et la métastéphanique.

ARTICLE II

NOUVELLES PROPOSITIONS SUR LA NOMENCLATURE DES FONTANELLES ET DES CENTRES D'OSSIFICATION

Par une règle générale de la nomenclature anatomique moderne, on se sert des termes médial et latéral, pour désigner la position des parties par rapport à la ligne moyenne du corps, et des termes céphalique et caudal pour désigner la position des parties qui viendraient à être anté-

rieures ou postérieures par rapport à un point choisi le long de la ligne moyenne, si le corps était disposé horizontalement. En Anthropologie, nous connaissons la manière de désigner certains points du crâne brièvement et clairement avec la terminologie que nous en a donnée M. Broca en 1875 (1). Les termes de *bregma*, *lambda*, *obélion*, qui sont entrés aussi dans le domaine de la craniologie comparée, sont des termes de cette nomenclature.

Or si on parcourt les travaux craniologiques modernes, on voit facilement que tous les craniologistes ne suivent pas la terminologie claire et simple de Broca et que bien souvent ils ont recours à des périphrases, qui nuisent à la clarté de ce que l'on veut définir et sont difficiles à prononcer ou à retenir. Il serait pourtant utile, aussi bien en anatomie humaine normale, qu'en anatomie comparée, de tenir compte de la terminologie anthropologique, et d'en faire un large usage, car cet usage est maintenant limité seulement aux points principaux du crâne. Nous avons cependant dirigé nos recherches de craniologie comparée dans ce sens, et dans nos descriptions nous nous sommes servi de la terminologie anthropologique non seulement pour désigner les diverses régions du crâne, mais nous nous sommes servi aussi de la systématique anthropologique de Sergi pour l'étude des formes du crâne dans les mammifères en faisant, chaque fois, les modifications nécessaires.

Après ces considérations, il n'est pas inutile de faire noter que pour ce qui se rapporte aux fontanelles il y a encore quelques points de nomenclature à définir. Nous savons qu'une même fontanelle est indiquée selon les divers auteurs de plusieurs manières : ou selon la méthode ancienne, avec le nom de l'auteur qui l'a notée la première fois ou l'a décrite ; ou topographiquement selon la position qu'elle occupe ou anthropologiquement selon le point anthropologique sur lequel elle est située. Nous avons vu, par exemple,

(1) P. Broca, *Nomenclature craniologique* (Extrait des Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris) (séance du 20 mai 1875).

que la fontanelle astérique est appelée aussi fontanelle de Gerdy, par l'auteur qui l'a observée le premier, ou encore fontanelle latérale postérieure à cause de sa position aux côtes du crâne et dans la région postérieure. Mais, outre ces trois appellations, il y a encore d'autres termes employés pour nommer les fontanelles. Une se rapporte à la suture sur laquelle pose la fontanelle même (on dit, par exemple : fontanelle sagittale, celle que, anthropologiquement, on devrait appeler obélique), et l'autre prend son nom des os et des centres d'ossification qui bornent la fontanelle. Cette dernière méthode, qu'on peut appeler *confinale*, est suivie par Maggi. Cet auteur, par exemple, appelle fontanelle pétro-exoccipito-sus-occipitale, celle que nous avons déjà appelée sous-astérique et que nous avons ensuite désignée plus brièvement sous le nom de hypoastérique.

Bref, les méthodes actuellement employées dans les travaux de craniologie pour nommer les fontanelles sont au nombre de cinq : 1° l'ancienne; 2° l'anthropologique; 3° la suturale ; 4° la topographique; 5° la confinale. Il serait donc utile, pour l'étude des fontanelles, d'avoir présentes à la mémoire toutes les dénominations qu'on a données aux diverses fontanelles ou bien avoir sous la main un petit dictionnaire permettant de ne pas confondre une fontanelle avec l'autre. Cette difficulté pourrait bien être évitée, ce nous semble, en adoptant la nomenclature anthropologique. On nous dira que toutes les fontanelles ne peuvent pas être nommées anthropologiquement, puisque le nombre des pointes anthropologiques du crâne est plus petit que le nombre des fontanelles et qu'il serait donc impossible que toutes les fontanelles eussent la nomenclature anthropologique, si celle-ci est comme si elle n'existait pas pour quelque fontanelle. Et l'on pourra aussi nous faire observer que chez certains craniotes supérieurs, il y aurait une étérotopie de certains points craniologiques par rapport au crâne humain. Il en viendrait donc l'opportunité du choix de la terminologie confinale de M. le professeur Maggi qui serait de plus

grande application et plus exacte. Il nous semble, cependant, plus avantageux d'insister sur l'adoption de la nomenclature anthropologique et de se servir des termes connus autant que possible, et d'en créer de nouveaux du même genre que ceux qui existent. En se servant d'un seul point anthropologique, nous pouvons, en voulant, désigner quatre fontanelles auxquelles nous donnons le nom caractéristique d'*astérique*. Par exemple, nous appelons astérique la fontanelle qu'on connaît déjà sous ce nom depuis longtemps et que Maggi appellerait par sa terminologie pariéto-occipito-mastoïdienne, et nous appelons fontanelles épiastérique, hypoastérique et proastérique, celles que, avec la nomenclature confinale de Maggi, on appellerait fontanelles pariéto-interpariéto-sus-occipitale, pétro-exoccipito-sus-occipitale, et pariéto-squamo-mastoïdienne.

Pour sa simplicité et sa clarté, nous adoptons la nomenclature anthropologique avec l'appui des critères principaux suivants :

a) Pour les fontanelles connues, qui ont plusieurs noms, nous adoptons le nom anthropologique, et si elles n'ont point de dénomination anthropologique, nous la créons ;

b) Pour les fontanelles nouvelles, nous recourons, autant que possible, aux fontanelles et aux points anthropologiques connus. Dans l'un comme dans l'autre cas, nous nous servons toujours des préfixes grecs *hypo*, *épi*, *pro*, *méta*, au lieu des préfixes latins *sub*, *sup*, *ant*, et *post* pour indiquer que certaines fontanelles se trouvent au-dessous, au-dessus, en avant ou en arrière de certains points anthropologiques ou de certaines fontanelles connues. Pour indiquer enfin que certaines fontanelles se trouvent d'un côté ou de l'autre, d'autres fontanelles connues, ou de points anthropologiques connus, nous nous servons du préfixe grec *amphi*.

Mais à l'égard de ces propositions, on pourrait justement nous faire observer qu'une terminologie *invariable* des fontanelles n'est pas possible avec la méthode

anthropologique, à moins qu'on ne connaisse déjà toutes les fontanelles, pour qu'il n'arrive pas que la dénomination donnée aujourd'hui à une fontanelle doive subir des modifications futures pour la découverte d'une fontanelle voisine, pour laquelle la même dénomination serait aussi convenable. A cet inconvénient, il nous semble pouvoir apporter en partie remède, car, en nous appuyant sur une théorie des fontanelles, nous pouvons savoir non seulement la position de toutes les fontanelles possibles, mais aussi leur nombre qui en est déterminé comme nous la verrons ensuite. Le nombre de toutes les fontanelles possibles et des plus probables étant ainsi connu, il nous est facile de pouvoir les baptiser avec un critérium juste et d'éviter toute confusion (Voy. ARTICLE XIII : *Conclusions générales sur les fontanelles*).

Mais, avant tout, nous croyons qu'il est utile de faire quelques remarques se rapportant à la dénomination des centres d'ossification des différents os. Nous désignerons les centres d'ossification par le nom des os auquels ils appartiennent et les distinguerons entre eux, anthropologiquement, en les rapportant aux points craniologiques. Pour plus de clarté, nous allons donner un exemple. Prenons l'os pariétal ; dans cet os, qui possède quatre centres d'ossification (deux supérieurs et deux inférieurs, ou bien deux antérieurs et deux postérieurs), nous distinguerons le centre : *pariétal*, *bregmatique*, *ptérique*, *astérique* et *lambdoïde*. L'application de cette nomenclature sera faite entièrement dans les pages suivantes :

ARTICLE III

FONTANELLES HYPOASTÉRIQUES

« La fontanelle astérique ou latérale postérieure, qui est limitée : en avant, par la portion mastoïdienne du temporal ; en arrière, par l'écaille occipitale ; en haut, par la por-

tion angulaire postéro-inférieure du pariétal, en bas de l'occipital, peut rester partagée en deux autres fontanelles distinctes : une supérieure et une inférieure, par un bec osseux transversal provenant du sus occipital, ou de la portion mastoïdienne du temporal. Par une ossification ultérieure, ces deux fontanelles sont ordinairement envahies par les tissus osseux. C'est seulement dans certains cas exceptionnels qu'une d'elles peut persister, ou bien peut donner origine à un petit os surnuméraire qui serait un os fontanellaire. — La persistance de la fontanelle supérieure est connue sous le nom de fontanelle astérique, la persistance de la fontanelle inférieure, à notre connaissance, n'a pas même été signalée. Cette dernière formerait donc une nouvelle fontanelle que nous appellons sous-astérique, parce qu'elle se trouve au-dessous de la fontanelle astérique, ou bien mastoïdienne, parce qu'elle se trouve aussi en proximité du trou mastoïdien.

Nous avons signalé cette fontanelle dans des crânes humains, dans des crânes de Singes, et dans des crânes d'autres Mammifères [1]. Aussi, avec la conviction que ces fontanelles étaient nouvelles dans les crânes des Mammifères, nous avons achevé, en décembre 1899, la note préliminaire que nous avons rapportée entièrement, et, aujourd'hui, revenant sur ce sujet, tandis que nous pouvons reconfirmer la nouveauté de la fontanelle pour ce qui se rapporte au crâne humain et au crâne des autres Mammifères en général, nous ne parlerons pas des Ruminants, heureux de laisser à M. le professeur Maggi l'honneur d'avoir décrit, le premier, la fontanelle sous-astérique dans le crâne de ces derniers, comme il résulte de la description qu'il fit, en 1890, de deux fœtus de *Bos taurus*. Nous le citons ici textuellement :

a) « *Feto di Bos Taurus di 196 giorni* (sei mesi e mezzo circa).

« *Fontanelle asteriche o laterali posteriori* (fig. 24, *d' d''*, Tav. VI). Per lo sviluppo del mastoideo e dello squamoso e

specialmente di quest' ultimo, che va a toccare il sovra occipitale, ciascuna di queste fontanelle viene divisa in una porzione anteriore (fig. 24, *d'*, Tav. VI) e posteriore (fig. 24, *d''*, Tav. VI), tutte e due triangolari e piccole.

« La *porzione anteriore o vera fontanella asterica*, *asterica modificata* (fig. 24, *d''*, Tav. VI) è circoscritta dal parietale, dallo squamoso e dal mastoideo e dal sovraoccipitale. Il diametro della sua base è 8 millimetri, quello della sua altezza 3 millimetri. La *porzione posteriore o fontanella asterica di formazione secondaria* (fig. 24, *d'*, Tav. VI) è data dal sovraoccipitale dall'esoccipitale e dal mastoideo. La sua base è di 6 millimetri e la sua altezza di 4 millimetri e mezzo.

b) « *Feto di Bos Taurus*, di 224 giorni (Sette mesi e mezzo circa).

« *Fontanelle asteriche o laterali posteriori* (fig. 25, *d' d''*, Tav. VII). Esse presentano soltanto una piccola modificazione nella loro *porzione anteriore* o fontanella asterica modificata (fig. 25, *d'*, Tav. VII), la quale consiste nella figura che da triangolare passò a quadrilunga, con un diametro, il verticale di 5 millimetri e l'altro l'antero-posteriore di 3 millimetri.

« La *porzionep osteriore o fontanella asterica di formazione secondaria* (fig. 25, *d''*, Tav. VII) rimane ancora come nel cranio antecedente [2] (p. 21 à 24). »

Quelques mois après la publication de notre note préliminaire de 1899, nous avons reçu de M. le professeur Maggi, qui a toujours l'amabilité de nous faire don de ses travaux de craniologie, les notes de craniologie qui parurent en 1900 [3]. Dans une observation à la page 26 de ce travail, en parlant des petits os exoccipito-sus-occipitaux, il consacre quelques mots à une fontanelle qu'il appelle *petro-esoccipito-sovraccipitale*, qui correspond exactement à la fontanelle qui nous occupe.

Dans la même année (1900), M. le D[r] Giuffrida Ruggeri [4], en traitant de la région astérique, rappelle la fontanelle

sous-astérique et, dernièrement, c'est M. Buntaro Adachi [5] qui s'occupe de notre fontanelle dans des crânes de fœtus humains.

Avant de passer à la description de la fontanelle, il n'est pas tout à fait inutile d'ajouter quelques mots sur les différentes dénominations qu'ont eu, successivement, nos fontanelles.

En 1890, Maggi les appelle *petro-esoccipito-sovraoccipitali* [2] ; en 1899, nous les appelions *sotto-asteriche* [1] ; en 1900, M. Giuffrida Ruggeri (4) a modifié notre dénomination, et les a appelées *subastériche*, et, à présent, nous leur donnons la dénomination de *hypoastériques*, substituant au préfixe latin *sub* le préfixe grec ὑπό (sous) en suivant les critères envisagés dans l'article précédent.

Origine, position, forme et dimensions des fontanelles hypoastériques. — L'origine de ces fontanelles est la même que celle des autres fontanelles connues. Même ici on trouve une incomplète ossification causée par un retard ou bien un arrêt de développement des os du crâne dans le point dans lequel se forme la fontanelle. Dans notre cas, l'incomplète ossification se manifeste à l'extrémité latérale de la synchondrose squamo-condylienne de Zaayer, de manière qu'elle nous semble comme bifurquée sur le bord postérieur de la portion mastoïdienne du temporal.

La position de ces fontanelles dépend de la position du point dans lequel l'extrémité latérale de la suture exoccipito-sus-occipitale (s. squamo-condylienne de Zaayer), s'articule avec la suture occipito-mastoïdienne. Ce point, ordinairement, se trouve dans le tiers médian de cette dernière suture, et exceptionnellement peut se trouver dans le tiers supérieur (fig. 11'), et même rarement, peut s'observer dans l'astérion (1). Ces positions différentes dépendent de l'activité ostéogénétique des centres d'ossification qui limitent la suture exoccipito-sus-occipitale et dont le supérieur

(1) On peut constater ce cas sur le côté gauche du crâne de *Gorilla Gina*, nº A-513 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum.

appartient au sus-occipital, et l'inférieur à l'exoccipital.

La forme de ces fontanelles est ordinairement triangulaire avec la base correspondante à la suture occipito-mastoïdienne et un des angles en direction du trou occipital. Les figures 44, 45 (Pl. IX), 50 (Pl. X) nous donnent des exemples de cette forme. On peut même fréquemment trouver des formes en étoile comme dans la figure 46 (Pl. IX), des formes quadrangulaires, comme dans la figure 57 (Pl. X), des formes circulaires, comme dans la figure 53 (Pl. X) (côté droit), des formes rhomboïdales, comme dans la figure 55 (Pl. IX), et encore d'autres formes et toujours en dépendance de l'hétérochronie dans le développement des trois centres d'ossification qui bornent la fontanelle et qui sont le sus-occipital en haut, l'exoccipital en bas, le mastoïdien en avant.

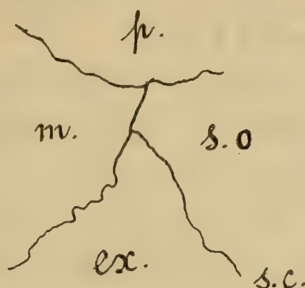


Fig. 11'. — Crâne de *Gorilla-gina*; région astérique gauche (gr. nat.). — *p.*, os pariétal; *m.*, portion mastoïdienne de l'os temporal; *s.o.*, sus-occipital; *ex.*, exoccipital; *s.c.*, suture squamo-condylienne.

Les dimensions de ces fontanelles dépendent aussi des conditions de développement des susdits trois centres d'ossification. Chez l'homme, nous avons trouvé pour la base mesurée le long de la suture occipito-mastoïdienne le maximum de 57 millimètres, et pour la hauteur, le maximum de 50 millimètres.

ORDO BIMANA

Dans cet ordre de mammifères, nous avons constaté la présence de fontanelles hypoastériques dans des crânes de fœtus de différents âges. La désignation et le nombre (146) de ces crânes sont enregistrés dans le tableau suivant :

Paris. — Muséum, Galeries d'Anatomie comparée : 13 crânes de fœtus de différents âges ; — Galeries d'Anthropologie ; 92 crânes distribués comme il suit : 37 de fœtus à terme de nouveau-nés ; 13 de fœtus de trois mois

à un an, 9 de fœtus de différents âges, 6 de fœtus à terme et d'embryon, 13 de fœtus à terme et d'embryon ; 14 de fœtus des différents âges et appartenant à des squelettes.

Paris. — Musée de Broca : 24 crânes de fœtus de différents âges.

Turin. — Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle : 4 crânes dont un de fœtus à terme ; — Musée d'Anatomie comparée : 3 crânes de fœtus.

1[er] CAS (fig. 44, Pl. IX). — Crâne de fœtus à terme du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin. *Sphenoides latus.* Persistance de la fontanelle bregmatique et vestige de la suture *transversa squamæ occipitis.* Les fontanelles astériques (*f. a.*) et hypoastériques (*f. hy.*) sont bilatérales et séparées entre elles par un bec osseux qui vient du sus-occipital (*s. o.*). Au côté gauche, l'ossification de la région astérique est plus avancée et pour cela la séparation des deux fontanelles dans ce côté est plus évidente que celle du côté droit. La position et la forme de ces fontanelles sont typiques parce qu'elles se trouvent dans le tiers médian de la suture occipito-mastoïdienne, et parce qu'elles ont la forme triangulaire. Les dimensions sont : à droite, 8 millimètres de base et 6 millimètres de hauteur ; à gauche, 17 millimètres de base et 6 millimètres de hauteur.

2[e] CAS. — Crâne de fœtus, n° 4263 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne incomplet avec os en partie désarticulés.

Les fontanelles hypoastériques ont la même disposition que dans le cas précédent.

3[e] CAS (fig. 45-46, Pl. IX). — Crâne de fœtus à terme, n° A, C-1417 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Ellipsoides.* Persistance de la fontanelle opistiaque ou fontanelle cérébelleuse (Hamy). Au côté gauche, il y a un os fontanellaire soudé en partie avec le pariétal et l'écaille du temporal et un grand os épiptérique sus-squameux en rapport avec la moitié antérieure de la suture pariéto-squameuse. — Au côté gauche (fig. 45), la fontanelle hypoasté-

rique (*f. hy.*) est très nettement séparée de la fontanelle astérique (*f. a.*). Elle se trouve presque à la moitié de la suture occipito-mastoïdienne avec une forme en étoile, qu'on peut réduire à la forme triangulaire typique avec 6 millimètres de base, mesurée sur la suture occipito-mastoïdienne, et 5 millimètres de hauteur.

Au côté droit (fig. 46), existent les deux fontanelles susdites, mais l'espace qui les sépare est petit, parce que l'ossification de la région astérique de ce côté a été plus lente. La position de la fontanelle hypoastérique droite est typique, la forme est en étoile comme celle du côté gauche, et en la réduisant à la forme triangulaire fondamentale, elle mesurerait 15^{mm},5 de base et 19^{mm},5 de hauteur.

4e CAS (fig. 47, Pl. IX). — Crâne de fœtus à terme, n° 829 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Persistance de la fontanelle épiastérique (*f. e.*) bien définie. Dans le tiers supérieur de chaque branche de la suture lambdoïdienne se trouvent trois osselets suturaux. Dans la moitié de la branche gauche, on trouve un autre osselet et on voit la fontanelle astérique (*f. a.*) et la fontanelle hypoastérique (*f. hy.*) qui ne sont pas encore séparées entre elles, parce que les becs osseux qui proviennent, un du sus-occipital, l'autre de la portion mastoïdienne du temporal, ne sont pas encore assez développés pour se réunir.

5e CAS. — Crâne de fœtus, n° 6179 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Pentagonoides*. Persistent les espaces suturaux pariéto-squameux assez larges, et les fontanelles ptériques. Dans l'écaille du temporal droit, on voit trois vestiges des sutures, une médiane, une antérieure et une postérieure ; ces deux derniers sont obliques et convergentes vers le trou auditif. Dans la portion médiane, sur le bord pariétal du temporal, on voit une enchancrure profonde de quelques millimètres. Dans ce crâne, il est très intéressant de signaler l'absence du pont zygomatique (Voy. QUATRIÈME PARTIE, *Article Ier*) à gauche et à droite.

Dans la région astérique droite, on voit les fontanelles

astériques et hypoastériques presque comme dans le cas précédent.

6ᵉ CAS (fig. 48, Pl. IX). — Crâne de fœtus, nᵒ 822 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. — Persistent les fontanelles, ptériques, bregmatiques, astériques et épiastériques. Il y a aussi des vestiges des sutures pariétales verticales inférieures, et pariétales horizontales postérieures, de la suture sphéno-basilaire, de la squamo-condylienne et de la *transversa squamæ occipitis*. — Du côté droit, on voit la fontanelle hypoastérique (*f. hy.*) séparée de la fontanelle astérique (*f. a.*) par un petit os sutural occipito-mastoïde (*o. s. o. m.*).. Dans la fontanelle hypoastérique, on voit un petit os fontanellaire. La position de la fontanelle hypoastérique est typique et aussi la forme. Les dimensions de cette fontanelle sont : 10ᵐᵐ,5 de base et 6 millimètres de hauteur.

7ᵉ CAS (fig. 49, Pl. X). — Crâne de fœtus, nᵒ A, C-1156 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. *Pentagonoides*. Persistance de la suture *tranversa squamæ occipitis*. Dans la région astérique gauche, on voit la fontanelle hypoastérique (*f. hy.*) séparée par un trait de 2 millimètres de la fontanelle astérique (*f. a.*). On voit aussi qu'elle est associée à la suture squamo-condylienne (*s. c.*). La position de cette fontanelle est typique et la forme est irrégulière avec une longueur de 13 millimètres et une hauteur de 5 millimètres.

8ᵉ CAS (fig. 50, Pl. X). — Crâne de fœtus à terme, nᵒ 3523 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. — *Pentagonoides*. Persistent en partie la suture interpariétale médiane, la suture *transversa squamæ occipitis* et la suture surnuméraire (*) qui partage l'angle astérique du pariétal (*p.*) On constate aussi la permanence des fontanelles bregmatique et ptérique.

Dans la région astérique droite, on voit la fontanelle hypoastérique (*f. hy.*) séparée de la fontanelle astérique (*f. a.*) par un trait de 4 millimètres. Cette fontanelle hypoastérique

qui est associée à la suture squamo-condylienne (*s. c.*), a trois osselets fontanellaires, et une position et une forme typiques. Sa base est de 12 millimètres, sa hauteur est de 11 millimètres.

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Dans cette famille, nous avons trouvé un seul cas de fontanelle hypoastérique, mais la fréquence des osselets fontanellaires hypoastériques que nous avons constatée (Voy. *Troisième partie*) dans les individus des autres genres, font admettre la présence des fontanelles correspondantes dans toute la famille.

Gen. Hylobates.

1er cas (fig. 51, Pl. IX). — Crâne de *Hylobates syndactylus*, Desmar [*Gibbon syndactylus*], n° A-565 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Dans ce crâne, on voit un peu de plagiocéphalie occipitale droite, un osselet fontanellaire astérique (*o. f. a.*), et un osselet sutural lambdoïdien (*o. s. l.*) au côté gauche, un osselet stéphanique squameux au côté droit et la permanence partiale de la suture squamo-condylienne et la permanence de la suture métopique au nasion.

La fontanelle hypoastérique (*f. hy.*) persiste seulement au côté gauche, elle est oblongue, bien distincte et mesure 7 millimètres de longueur et 2 millimètres de largeur.

Familia Cercopithecidæ.

Gen. Cercopithecus.

1er, 2e et 3e cas. — Crâne de *Cercopithecus patas*, Schreb [*Rexellanus*], n° A-1458 des Galeries d'Anatomie comparée

du Muséum de Paris. Dans ce crâne, on voit une plagiocéphalie occipitale très marquée au côté gauche, la permanence de la suture métopique au nasion, et la permanence de la suture squamo-condylienne dans la région sous-astérique gauche.

La fontanelle hypoastérique existe du côté gauche et a une forme typique, avec son grand axe disposé verticalement. Dans le crâne des deux autres Cercopithèques, un *C. Nictitans*, L., n° A-1631 des mêmes Galeries et l'autre *C. Talofus*, n° A-1359 des mêmes galeries, on peut constater la présence de fontanelles hypoastériques d'un côté et de l'autre.

Gen. Macacus.

1er cas (fig. 52, Pl. X). — Crâne de *Macacus* (*species ?*), n° A-1428 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce crâne, qui appartient à un individu jeune, montre la persistance totale de la suture métopique. Quant aux fontanelles, on voit la fontanelle astérique et la fontanelle hypoastérique réunies de manière à former une grande fontanelle quadrangulaire, occupant toute la région astérique (*f. a. hy.*). Ces fontanelles sont bilatérales. Celle du côté droit mesure 3mm,5 de longueur et 2 millimètres de largeur, celle du côté gauche mesure 5 millimètres de longueur et 3 millimètres de largeur.

2e cas. — Crâne de *Macacus nemestrinus*, L., n° 1803 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'individu jeune. Les sutures sont soudées, excepté la suture sphéno-basilaire. On voit le processus frontal de l'écaille du temporal et la perforation du dos de la selle turque.

Les fontanelles hypoastériques sont bilatérales.

3e cas. — Crâne de *Macacus nemestrinus*, L., squelette n° 4584 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un individu jeune. Les sutures sont fermées, excepté la suture sphéno-basilaire. Il y a persistance de la suture métopique à la glabelle, ainsi que la persistance de

la suture squamo-condylienne au côté droit pour 3 millimètres et au côté gauche pour 5 millimètres. On constate aussi la présence d'un osselet fontanellaire glabellaire typique, et des érosions aux os, peut-être dues au rachitisme.

Les fontanelles hypoastériques sont typiques par leur position, elles se trouvent dans la moitié de la suture occipito-mastoïdienne; leur forme est triangulaire et elles ont 3 millimètres de base et 2 millimètres de hauteur.

4e CAS. — Crâne de *Macacus* (*species*?), n° A-1419 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce cas est presque identique à celui que nous avons décrit précédemment : il en diffère seulement par son âge qui est moins avancé.

Gen. Cynocephalus.

1er CAS (fig. 53, Pl. X). — Crâne de *Cynocephalus sphynx*, E. Geoffr., n° A-1452 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'un jeune individu avec persistance de la suture squamo-condylienne et présence du processus frontal du temporal. Les fontanelles hypoastériques sont typiques et ont une forme orbiculaire. Celle du côté droit mesure 2mm,5 de base et 3 millimètres de hauteur et celle du côté gauche mesure 3mm,5 de base et 3 millimètres de hauteur.

2e CAS. — Crâne de *Cynocephalus sphynx*, E. Geoffr., n° A-1451 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce crâne appartient à un jeune individu.

Les fontanelles hypoastériques sont bilatérales.

Familia Cebidæ.

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Cebus.

1er CAS (fig. 54, Pl. X). — Crâne de *Cebus fatuellus*, L., n° 3459 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne

d'un jeune individu avec les sutures ouvertes, compris la sphéno-basilaire et la squamo-condylienne. Une particularité très rare dans ce crâne, c'est la persistance de la suture *transversa squamæ occipitis*, avec l'osselet fontanellaire épiastérique (*o. f. e.*) (Voy. QUATRIÈME PARTIE, *Osselets fontanellaires épiastériques*). Les fontanelles hypoastériques sont situés à 3 millimètres en haut de la moitié de la suture occipito-mastoïdienne. Elles ont une forme irrégulière qu'on peut réduire, pour la mensuration, à la forme triangulaire. Celle du côté droit mesure 6 millimètres de base et 5 millimètres de hauteur; celle du côté gauche mesure 7 millimètres de base et 5^{mm},5 de hauteur.

2e CAS. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L., n° 3821 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'un jeune individu avec les sutures ouvertes. Les fontanelles hypoastériques sont typiques et ressemblent parfaitement à celles du cas précédent : celle du côté droit, qui a encore son tissu chondrique, mesure 4 millimètres de base et 3 millimètres de hauteur; celle du côté gauche mesure 5 millimètres de base et 4 millimètres de hauteur.

3e CAS. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L., n° 3455 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'un jeune individu avec les sutures ouvertes. La suture sphéno-basilaire persiste totalement, tandis que la squamo-condylienne persiste seulement sur 2 millimètres vers les fontanelles hypoastériques. Les dimensions de ces fontanelles sont : pour celle du côté droit, qui est triangulaire, de 5 millimètres de base et 3 millimètres de hauteur et pour celle du côté gauche qui est elliptique, 4 millimètres et 2 millimètres pour les deux diamètres.

4e CAS. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L., n° 4523 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'individu jeune avec les sutures ouvertes et avec la persistance de la suture sphéno-basilaire. La fontanelle droite est de forme elliptique, elle a 2 et 3 millimètres de diamètre; celle du côté gauche,

qui est quadrangulaire, mesure 4 millimètres de longueur et 1mm,5 de largeur.

5e CAS. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. [*Appella*], n° 4639 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'un individu rachitique adulte. Les sutures coronale sagittale, pariéto-squameuses et sphéno-basilaire sont synostosées et très simples ; les sutures lambdoïde et occipito-mastoïdes sont ouvertes, la suture squamo-condylienne persiste au côté droit sur 1 millimètre et au côté gauche sur 2 millimètres. Il n'y a pas de grandes altérations pathologiques (1). La fontanelle hypoastérique droite est elliptique avec 7 millimètres de grand diamètre et celle du côté gauche est aussi elliptique avec ses diamètres de 3 et 6 millimètres.

6e CAS. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. [*Apella*] du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin. Crâne d'un jeune individu avec vestiges de suture squamo-condylienne à droite sur 6 millimètres et à gauche sur 4 millimètres. Les fontanelles hypoastériques sont bilatérales.

7e CAS. — Crâne de *Cebus* (*species* ?) du Laboratoire d'Anatomie comparée de Paris. Les fontanelles hypoastériques sont bilatérales étendues et avec une portion de sutures squamo-condyliennes. Elles ont la forme ellipsoïde avec le plus grand diamètre, parallèle à la suture occipito-mastoïdienne.

8e CAS. — Crâne de *Cebus* (*species ?*), n° 23 (1886) du Laboratoire d'Anatomie comparée de Paris. Les fontanelles hypoastériques sont bilatérales, et disposées comme dans le cas précédent.

9e CAS. — Crâne de *Cebus* (*species?*) (♀) du Laboratoire d'Anatomie comparée de Paris. Dans ce crâne, il y a un osselet fontanellaire typique. La fontanelle hypoastérique est présente du côté gauche. Elle a la forme et la position des fontanelles précédentes.

(1) Cf. F. Frassetto, *Su alcuni casi di Rachitismo nei Primati* [Separat-abdruck aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd IV, Heft II, p. 375-379 (con Tavola)].

Familia Hapalidæ.

Gen. Hapale.

1er cas (fig. 55, Pl. IX). — Crâne de (*Hapale species?*) (♀), n° A-2796 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne appartenant à un jeune individu avec la suture squamo-condylienne. Les fontanelles hypoastériques sont très distinctes (*f. hy.*). Celle du côté droit a une forme rhomboïde et mesure 3 millimètres pour son plus grand diamètre et 1mm,5 pour son plus petit diamètre. Celle de gauche a la forme typique triangulaire avec 3 millimètres de base et 1mm,5 de hauteur.

2e cas. — Crâne de *Hapale* (*species?*) du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin. Crâne d'un jeune individu avec la permanence de la moitié supérieure de la suture métopique et des vestiges de la suture squamo-condylienne. On voit aussi la fontanelle bregmatique. Les fontanelles hypoastériques sont placées entre le tiers médian et le tiers supérieur des sutures occipito-mastoïdes. Elles offrent une forme de poire avec le sommet en bas, leur étendue est relativement considérable.

ORDO CARNIVORA

Familia Canidæ.

Subfamilia Caninæ.

Gen. Canis.

1er cas (fig. 56, Pl. X). — Crâne de Setter irlandais (♀), n° 4836 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'un jeune individu de vingt-neuf jours, hydrocéphale, avec les fontanelles astériques. La fontanelle hypoastérique droite est placée dans la moitié supérieure de la suture

occipito-mastoïdienne. Elle a une forme triangulaire avec 7 millimètres de base et 2mm,5 de hauteur et contient un osselet fontanellaire hypoastérique. La fontanelle hypoastérique gauche a presque la même forme et la même position que celle du côté droit et contient aussi un osselet fontanellaire hypoastérique.

2e CAS (fig. 57, Pl. X). — Crâne de chien domestique, n° 4430 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'individu adulte. Les sutures sont encore ouvertes et les fontanelles bregmatique, stéphanique et astérique ne sont pas encore oblitérées. On voit aussi un osselet sagittal autonome et des osselets stéphano-ptériques supérieurs des deux côtés.

La fontanelle hypoastérique droite (*f. hy.*) a une forme de polygone avec son diamètre maximum de 6 millimètres ; la fontanelle hypoastérique gauche (*f. hy.*) a la forme d'une poire dont le sommet serait dirigé en bas et dont le grand axe serait de 9 millimètres. Ces deux fontanelles sont plus larges que leurs correspondantes les fontanelles astériques (*f. a.*).

3e, 4e, 5e, 6e et 7e CAS. — Crânes de chiens, nos 3771, 3772, 4030, 3691 et 3718 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Tous ces chiens sont de races bâtardes sauf le dernier qui porte l'indication : chien lévrier. Le chien n° 3771 a un osselet hypoastérique gauche ; le chien n° 4030 a une fontanelle stéphanique et une fontanelle bregmatique ; le chien n° 3691 montre une fontanelle bregmatique et un osselet fontanellaire ptérique gauche.

Familia Ursidæ.

Subfamilia Ursinæ.

Gen. Ursus.

1er CAS. — Crâne d'*Ursus* (*species ?*), n° 3983 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Ce crâne appartient à un jeune individu provenant de l'Équateur oriental. Les sutures de

la base sont ouvertes il en est de même des sutures squamo-condyliennes.

Les fontanelles hypoastériques sont larges et bilatérales.

2e cas. — Crâne d'*Ursus* (*species ?*), n° 3975 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Identique au cas précédent.

Familia Mustelidæ.

Gen. Lutra.

Crâne de *Lutra* (*species ?*), des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'un jeune individu où persistent les fontanelles hypoastériques qui ne sont pas encore séparées des fontanelles astériques.

ORDO MARSUPIALIA

Familia Macropodidæ.

Gen. Petrogale.

1e, 2e, 3e et 4e cas (Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris). — Crânes de jeunes Kanguroos avec fontanelles hypoastériques bilatérales soudées avec les fontanelles astériques. Dans un seul cas, les fontanelles hypoastériques sont séparées des fontanelles astériques.

BIBLIOGRAPHIE

1. F. Frassetto, *Di altre e nuove fontanelle* (*fontanelle sotto-asteriche o mastoidee*) *nel cranio umano e degli altri mammiferi* (Estratto dal fasc. Ie, II, Gennaio, Febbraio 1900, della Rivista di Scienze Biologiche. Como, 1900).
2. L. Maggi, *Fontanelle nello scheletro cefalico di alcuni mammiferi* (Nota 2°, Rend. R. Ist. Lombardo, S. II, vol. XXIII, fasc. XIII. Milano, 1890).
3. L. Maggi, *Note di craniologia* (Estratto dal Bollettino Scientifico, n° 2, anno 1897, e nos 2, 3 e 4, anno 1899 con Aggiunte del Gennaio, 1900).
4. V. Giuffrida Ruggeri, *Ricerche morfologiche e craniometriche nella norma laterale e nella norma facciale* (Atti della Società Romana di Antropologia, vol. VII, p. 179. Roma, 1900).
5. Buntaro Adachi, *Ueber die Seitenfontanellen.* (Separat abdruck aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, mit 11 Figuren im Text, Bd II, Heft II. Stuttgard, 1901).

ARTICLE IV

FONTANELLE PARIÉTALE

En novembre 1899, nous avons publié un cas de pariétal divisé en deux parties dans un crâne de Singe [1], et après avoir donné comme interprétation de cette anomalie, l'existence de quatre centres d'ossification, nous exposions les considérations suivantes :

Si les quatre centres du pariétal ne se soudent pas entre eux, nous pouvons avoir deux sutures, une verticale comme dans le cas qui nous occupe, et une horizontale comme cela se voit dans le crâne d'Orang que nous avons décrit ; de plus nous pouvons avoir neuf fontanelles : huit périphériques et une centrale. Des fontanelles périphériques, quatre sont aux angles du pariétal (sphénoïdienne, bregmatique, lambdique et astérique), elles nous sont connues : les quatre autres sont alternes ; parmi les quatre premières à intervalles (stéphanique, obélique, lambdique latérale et épisquameuse), les deux dernières n'ont pas encore été signalées. La centrale, que nous appellerons pariétale, à cause de sa position, est aussi nouvelle.

Au mois de mai 1900, dans une note préliminaire [2], nous écrivions : « D'une étude sur les fontanelles déjà connues, nous avons pu déduire l'existence d'autres fontanelles; pour celles-ci, nous proposerions les dénominations suivantes : 1° fontanelle pariétale, au-dessus et en arrière de la bosse pariétale, là où est possible le croisement des sutures surnuméraires du pariétal (suture pariétale horizontale et suture pariétale verticale. »

Nous ne connaissons aucune autre publication se rapportant à ce sujet.

ORDO BIMANA

Nous n'avons trouvé sur le crâne humain aucun cas de fontanelle pariétale, ni d'os fontanellaire pariétal. Mais en lisant plusieurs mémoires que nous avons pu nous procurer, nous avons trouvé dessiné un cas de fontanelle pariétale et un cas d'os fontanellaire pariétal. Nous avons lu aussi la description d'un autre cas qui nous semble aussi être celui d'un os fontanellaire pariétal.

Crânes de fœtus.

1er cas. — Dans un crâne d'embryon de quelques mois, décrit et figuré par Hyrtl [3], on voit la suture pariétale horizontale totale, épanchée antérieurement sur le bord coronal pour constituer la fontanelle métastéphanique (Voy. Article VII, *Fontanelle métastéphanique et prostéphanique*), encore étendue vers son tiers postérieur, de manière à laisser un autre espace où manque l'ossification, et puis elle est fermée de nouveau vers son extrémité *postérieure*. Comme nous l'avons fait observer, ce second espace manquant d'ossification, correspondrait à la fontanelle pariétale, car dans ce point est possible le croisement de la suture surnuméraire pariétale verticale, avec la suture surnuméraire pariétale horizontale. Mais comme on ne voit aucune trace de la première suture, on ne peut affirmer que ce soit une vraie fontanelle, parce qu'on peut l'interpréter comme espace sutural. Hyrtl ne parle pas de ce fait. Dans la description de la suture surnuméraire pariétale horizontale, il dit seulement ces mots: « Eine stark ausgepragte Knickung des Seitenweindbeines entspricht diser Linee. »

ORDO PRIMATES

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1er CAS (fig. 7′). — Crâne de *Cercopithecus mona*, Schreb. Juv. (♀), avec suture angulaire lambdique et bregmatique à équerre, n° A-1357 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne *platicephalus* d'individu jeune. Diamètre antéro-postérieur, 67 millimètres ; diamètre transversal, 52 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 25 millimètres. On ne trouve rien de particulier dans les sutures, à part la persistance de la suture métopique à la glabella et au nasion. Le trou mentonnier est situé à 3 millimètres au-dessus de la moitié de la symphyse de la mâchoire. Le pariétal divisé est celui de droite, les sutures surnuméraires sont larges et profondes comme des sillons, tant à l'exocrâne qu'à l'endocrâne et ont l'aspect d'espaces suturaux. A 9 millimètres du lambda et à 21 millimètres du bregma, prend naissance, sur la sagittale, une suture (*p. v.*) qui se dirige en bas avec une légère obliquité en avant, en traversant le pariétal sur 23 millimètres d'étendue. A 11 millimètres du lambda et sur la lambdoïdienne, prend naissance et se dirige horizontalement en avant vers la moitié de la branche coronale du même côté, une autre suture (*p. o.*) qui traverse le pariétal sur presque toute sa largeur, en formant un angle dirigé en bas, au point où elle rencontre l'extrémité inférieure de la suture surnuméraire précédente. Dans ce cas, il s'agit de la présence d'une suture pariétale verticale supérieure et d'une suture pariétale horizontale qui, en se croisant, donnent lieu à la complète autonomie du centre d'ossification lambdique (P′) ainsi qu'à celle, mais incomplète, du centre d'ossification bregmatique (P). Tandis

que la suture pariétale horizontale, dans son extrémité antérieure à l'exocrâne n'est pas continue, elle l'est au contraire à l'endocrâne.

A la rencontre de la suture pariétale verticale (*p. v.*) avec la suture pariétale horizontale (*p. o.*), on constate une expansion que nous croyons pouvoir déterminer comme étant la fontanelle pariétale (*f. p.*). Elle se trouve en effet, dans les conditions nécessaires pour la *formation* des fontanelles (Voy. Article VII, *Conclusions générales*, etc.). A l'endocrâne on constate un petit osselet fontanellaire pariétal.

CONSIDÉRATIONS

Si nous admettons dans le pariétal quatre centres d'ossification (fig. 12'), deux antérieurs [bregmatique en haut (P. *b.*) et ptérique en bas (P. *p.*)] et deux postérieurs [lambdique en haut (P. *l.*) et astérique en bas (P. *a.*)], cinq types de fontanelle pariétale sont possibles : 1° *fontanelle pariétale totale* ; 2° *fontanelle pariétale antérieure* ; 3° *fontanelle pariétale postérieure* ; 4° *fontanelle pariétale supérieure* ; 5° *fontanelle pariétale inférieure*.

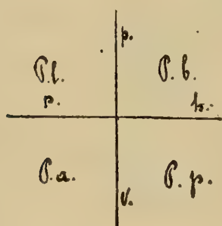


Fig. 12'. — Schéma des quatre centres d'ossification de l'os pariétal. — Centre bregmatique (P.*b.*), ptérique (P.*p.*), lambdique (P.*l.*), astérique (P.*a.*) ; *p.v.*, suture surnuméraire pariétale verticale ; *p.h.*, suture surnuméraire pariétale horizontale.

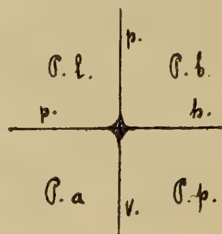


Fig. 13'. — Schéma de la fontanelle pariétale totale. — Pour l'explication des lettres comme dans la figure 12'.

1° *Fontanelle pariétale totale* (fig. 13'), bornée par les quatre centres d'ossification (P. *b.*, P.*p.*, P. *l.*, P. *a.*) ;

2° *Fontanelle pariétale antérieure* (fig. 14', *a.*), originée par

les deux centres antérieurs (P. *b.*, P. *p.*, et bornée par le couple des deux centres postérieurs (P. *l.*, P. *a.*);

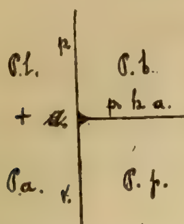


Fig. 14'. — Schéma de la fontanelle pariétale antérieure (*a*) originée par la rencontre de la suture pariétale horizontale antérieure (*p.h.a.*) avec la suture pariétale verticale (*p.v.*). — P.*b.*, P.*p.*, P.*l.*, P.*a.*, comme dans la figure 12'.

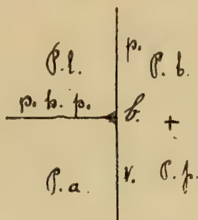


Fig. 15'. — Schéma de la fontanelle pariétale postérieure (*b*) originée par la rencontre de la suture pariétale horizontale postérieure (*p.h.p.*) avec la suture pariétale verticale (*p.v.*). — P.*b.*, P.*p.*, P.*l.*, P.*a.*, comme dans la figure 12'.

3° *Fontanelle pariétale postérieure* (fig. 15', *b.*), ayant pour origine les deux centres postérieurs (P. *l.*, P. *a.*) et bornée par le couple des deux centres antérieurs (P. *b.*, P. *p.*);

4° *Fontanelle pariétale supérieure* (fig. 16', *c.*), dépendant des deux centres supérieurs (P. *b.*, P. *l.*) et bornée par le couple des deux centres inférieurs (P. *p.*, P. *a.*);

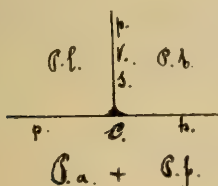


Fig. 16'. — Schéma de la fontanelle pariétale supérieure (*c*) originée par la rencontre de la suture pariétale verticale supérieure (*p.v.s.*) avec la suture pariétale horizontale (*p.h.*). — P.*b.*, P.*p.*, P.*l.*, P.*a.*, comme dans la figure 12'.

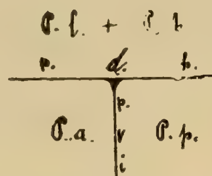


Fig. 17'. — Schéma de la fontanelle pariétale inférieure (*d*) originée par la rencontre de la suture pariétale verticale inférieure (*p.v.i.*) avec la suture pariétale horizontale (*p.h.*). — P.*b.*, P.*p.*, P.*l.*, P.*a.*, comme dans la figure 12'.

5° *Fontanelle pariétale inférieure* (fig. 17', *d.*), provenant des deux centres inférieurs (P. *p.*, P. *a.*) et bornée par le couple des deux centres supérieurs (P. *b.*, P. *l.*).

De ces considérations, il découle que la fontanelle que nous venons de décrire est une fontanelle pariétale supérieure et qu'il peut arriver de pouvoir constater, sur un même *crâne*,

la présence simultanée de la fontanelle pariétale antérieure avec la fontanelle pariétale postérieure (fig. 18′, *a. b.*), ou



Fig. 18′. — Schéma pour montrer la contemporanéité de la fontanelle pariétale postérieure (*a*) et de la fontanelle pariétale antérieure (*b*).

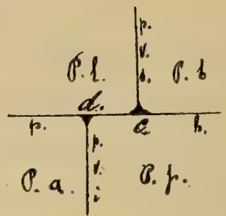


Fig. 19′. — Schéma pour montrer la contemporanéité de la fontanelle pariétale supérieure (*c*) et de la fontanelle pariétale inférieure (*d*).

bien l'existence de la fontanelle pariétale supérieure et de la fontanelle pariétale inférieure (fig. 19′, *c. d.*).

BIBLIOGRAPHIE

1. F. Frassetto, *Nuovo caso di parietale diviso in un cranio di Scimmia* (Rivista di Scienze Biologiche, fasc. 10, Ottobre. Como, 1899).
2. F. Frassetto, *Nuove fontanelle accessorie e nuovi ossicini fontanellari nel cranio dell'uomo dei primati in genere* (Bollettino del Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata di Torino, vol. XV, nº 371, Maggio. Torino, 1901).
3. Hyrtl, *Die doppelten Schlafenlinien der Menchenschadel und ihr Verhaltnis zur Form der Hirnschale* (Deutschr. d. K. Akad. d. Wiss., Bd XXXII, Abt. I, Separathdr. 4. Wien, 1871).

ARTICLE V

FONTANELLE ÉPISQUAMEUSE

Nous avons prévu la possibilité de la formation d'une fontanelle épisquameuse en parlant des considérations qui nous étaient suggérées par une suture surnuméraire (suture pariétale verticale) que nous avons découverte sur un crâne de Singe en 1899 [1].

L'année passée, nous fûmes porté à la même hypothèse par une étude sur les fontanelles connues [2]. Le cas que nous allons décrire, quoique peu évident, viendrait à l'appui de notre hypothèse. Nous appelions alors fontanelle susqua-

meuse (maintenant épisquameuse) la fontanelle formée par l'expansion apparente de la portion inférieure de la suture surnuméraire pariétale verticale sur le bord supérieur de l'écaille du temporal (1). La position de cette fontanelle dépend du point où l'extrémité inférieure de ces sutures rencontre le bord susdit. Or, comme ce point oscille généralement du tiers postérieur, au tiers antérieur de ce bord, nous crûmes comprendre, sous cette dénomination, toutes les positions possibles de la fontanelle. Il est naturel cependant que selon sa position, elle pourra être distinguée en antérieure moyenne et postérieure. Nous aurions pu appeler cette fontanelle pariéto-squameuse, mais la possibilité de la formation d'autres fontanelles, qu'on aurait dû appeler du même nom, nous fit prévoir des confusions. A cette considération, nous avons préféré son premier nom quoique son second puisse aussi bien lui convenir, car cette fontanelle est entièrement comprise dans le pariétal et bornée par le squameux.

ORDO PRIMATES

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1er CAS (fig. 8′). — Crâne de *Cercopithecus Callitricus*, F. Cuv. [I. Geoff.], avec suture pariétale verticale typique, n° A-1348 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'adulte. Diamètre antéro-postérieur, 76 millimètres ; diamètre transversal, 52 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 50 millimètres. Asymétrie par plagiocéphalie de toute la moitié droite de l'occipital ;

(1) Cette fontanelle peut être originée aussi par l'extrémité postéro-inférieure de la suture angulaire ptérique ou par l'extrémité antéro-inférieure de la suture angulaire astérique.

fosses condyliennes absentes ; trou mentonnier situé à 9 millimètres du bord inférieur de la symphyse et à 23 millimètres du bord alvéolaire ; osselets fontanellaires ptériques doubles. Le pariétal de droite est traversé par une suture pariétale verticale (*p. v.*) ouverte sur presque tout son parcours de manière à ressembler à une fente sur les bords arrondis. A la partie la plus haute de la fente, il y a une superposition du bord antérieur sur le postérieur, simulant un cal osseux en formation. On pourrait penser, dans ce cas, à une fracture, mais nous n'y avons trouvé aucune trace de lésion et la portion supérieure de la fente a tout l'aspect d'une suture normale dentelée.

Fontanelle épisquameuse. — Dans ce crâne, on note la présence d'une fontanelle épisquameuse (*f. ép.*) située à l'extrémité inférieure de la suture pariétale verticale (*p. v.*). Cette fontanelle est très petite, et a la forme triangulaire avec la base placée le long de la suture pariéto-squameuse.

BIBLIOGRAPHIE

1. F. Frassetto, *Nuovo caso di parietale diviso in un cranio di Scimmia* (Rivista di Scienze Biologiche, fasc. 10, Ottobre. Como, 1899).
2. F. Frassetto, *Nuove fontanelle accessorie e nuovi ossicini fontanellari nel cranio dell'uomo e dei primati in genere* (Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata di Torino, vol. XV, nº 371, Maggio. Torino, 1901).

ARTICLE VI

FONTANELLE PROPTÉRIQUE ET FONTANELLE MÉTAPTÉRIQUE

ORDO BIMANA

La fontanelle latérale antérieure (fontanelle ptérique ou sphénoïdale) qui est bornée en avant par l'os frontal, en arrière par l'écaille du temporal, en haut par le pariétal, et en bas par l'alisphénoïde, peut rester partagée en deux fontanelles distinctes par un trait de suture *sphéno-pariétale*,

Ces fontanelles sont l'une antérieure (*fontanelle proptérique*) et l'autre postérieure (*fontanelle métaptérique*). Nous les avons constatées sur deux crânes d'embryons humains, n°s 822-1 et 822-2 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris.

Fontanelle proptérique. — La fontanelle proptérique est limitée en avant par l'os frontal, en bas par l'alisphénoïde et en haut par le pariétal. Cette fontanelle a été signalée par nous au mois d'août 1900 et a été communiquée au Congrès d'Anthropologie de Paris [1]. Postérieurement à cette communication, a paru un mémoire de Buntaro Adachi [2] qui signalait la même fontanelle. Le cas, que nous avons trouvé typique, se montre sur le crâne d'un fœtus, n° 1641 des Galeries d'Anthropologie du Muséum (Voy. fig. 58, Pl. XI).

Fontanelle métaptérique. — Cette fontanelle est limitée supérieurement par l'os pariétal inférieurement par l'alisphénoïde, postérieurement par l'écaille du temporal. Pour l'histoire de cette fontanelle, nous renvoyons à celle des fontanelles précédentes. Le cas typique que nous avons observé a été constaté par nous sur un crâne de fœtus des Galeries d'Anthropologie (n° 1642) du Muséum (Voy. fig. 59, Pl. XI).

BIBLIOGRAPHIE

1. Voy. l'*Anthropologie*, t. XI, n° 5, p. 601. Paris, 1901.
2. Buntaro Adachi, *Ueber die Seitenfontanellen.* Separate Abdruck aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, mit 11 Figuren in Text, Bd II, Heft II. Stuttgard, 1901).

ARTICLE VII

FONTANELLE MÉTASTÉPHANIQUE ET FONTANELLE PROSTÉPHANIQUE

Au mois de mai 1899, en traitant d'un osselet surnuméraire que nous trouvions sur la suture coronale d'un *Macacus nemestrinus* [1], nous admettions, dans le tiers médian

de chaque branche de la suture coronale, une fontanelle due à l'expansion de la portion antérieure de la suture pariéto-horizontale antérieure sur la suture coronale, et au-dessus et au-dessous de cette fontanelle deux espaces suturaux. Ces fontanelles, nous les appelions *fontanelles fronto-pariétales latérales* pour les distinguer de la fontanelle fronto-pariétale médiane ou fontanelle bregmatique : les espaces suturaux nous les appelions espace coronal supérieur et inférieur. Quelques mois après notre première publication sur ce sujet, et précisément au mois de décembre de la même année, nous confirmions l'hypothèse ci-dessus énoncée, et dans un mémoire [3] nous faisions quelque modification concernant la terminologie. Nous désignions sous le terme de *stéphanique* les fontanelles jadis appelées *fronto-pariétales latérales* et *espaces suturaux stéphano-bregmatiques*, et *stéphano-ptériques* les espaces que nous avions appelés *espace sutural coronal supérieur* et *inférieur*. Presque en même temps, M. le professeur Maggi [2] décrivait une fontanelle sur le crâne d'un fœtus de *Stenops gracilis*. Cette fontanelle, correspondant exactement à celle que nous avons appelée stéphanique, a été décrite par Maggi sous le nom de *fontanella medio coronale*. Or, comme nous admettons dans la suture coronale une autre fontanelle stéphanique originée par l'expansion apparente de la suture orthométopique sur la suture coronale, nous croyons bon de distinguer les deux fontanelles en les appelant : la première, métastéphanique, et la seconde, prostéphanique. A propos de cette dernière, voir l'article sur l'os fontanellaire prostéphanique, dont la présence nous fait admettre l'existence d'une fontanelle correspondante (Voy. Troisième Partie, *Article VI*).

ORDO BIMANA

Dans toute la bibliographie craniologique que nous avons eu l'occasion de parcourir, nous n'avons trouvé qu'un seul cas de fontanelle stéphanique qui a été décrite par Hyrtl

dans un crâne de fœtus humain dont le pariétal gauche était partagé en deux portions par la suture surnuméraire pariétale horizontale. Au cas de Hyrtl, nous pouvons y adjoindre les deux suivants.

1[er] CAS (fig. 4′). — Crâne d'embryon avec suture horizontale et épiptérique prélambdiques, n° 3533 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Crâne *rhomboides* (?) qui appartient à un embryon de six mois à peu près. Diamètre antéro-postérieur, 67 millimètres ; diamètre transversal, 61 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 56 millimètres. Ce crâne est pesant, sclérotique et on y trouve encore ouverte la suture squamo-condylienne. Le pariétal de gauche est divisé par une suture linéaire (*e. i*) qui prend naissance de l'extrémité inférieure de la branche coronale de gauche à 6 millimètres du ptérion, et traverse l'os obliquement en haut, vers le lambda, en s'arrêtant au-dessus de la bosse pariétale à 22 millimètres de la suture pariéto-squameuse. Eu égard à sa direction et à sa longueur, cette suture surnuméraire peut être classifiée comme suture épiptérique prélambdique antérieure.

Fontanelle métastéphanique et os fontanellaires astériques-proastériques. — Dans le cas que nous venons de décrire, outre la bipartition des pariétaux, il y a d'intéressant à noter la présence d'une fontanelle stéphanique (*f. s.*) à l'extrémité coronale de la suture surnuméraire du pariétal de gauche. Cette fontanelle n'est pas typique pour ce qui se rapporte à sa position. Les osselets fontanellaires astériques-proastériques (+) sont bilatéraux et compris entièrement dans les pariétaux correspondants. Leur forme est triangulaire avec 4 millimètres de base et 7 millimètres de hauteur, pour celui de droite, et 14 millimètres de base et 4 de hauteur pour celui de gauche.

2[e] CAS (fig. 5′). — Crâne de fœtus entre le quatrième et le sixième mois avec suture pariétale horizontale. Musée de Broca, n° 13. Crâne pentagonoïde avec les bosses pariétales si peu prononcées qu'on pourrait presque le classer parmi

les *ovoides*. Diamètre antéro-postérieur, 51 millimètres; diamètre transversal, 45 millimètres : on y trouve encore persistantes et amples les fontanelles ptériques et astériques; les espaces suturaux pariéto-squameux et sagittal sont larges. A l'angle astérique du pariétal il y a un osselet surnuméraire, long de 9 millimètres et large de 4 millimètres. Le pariétal divisé est celui de droite, il est séparé en deux par une suture qui le traverse presque horizontalement (*p. o.*). Cette suture, qui prend naissance à la moitié de la branche coronale, traverse l'os obliquement en bas sur une étendue de 20 millimètres et puis se bifurque en une branche supérieure (O) qui va s'articuler sur la lambdoïdienne à 6 millimètres du lambda et en une branche inférieure (*o'*.) qui se dirige vers l'astérion. La portion d'os comprise entre les deux branches de bifurcation est un osselet triangulaire (+) avec la base sur la lambdoïdienne et le vertex en avant. Cet osselet est dans un plan inférieur à la portion restante du pariétal, sa hauteur (parallèle à la sagittale) est de 12 millimètres et sa base, parallèle à la coronale, est de 11 millimètres. L'extrémité antérieure de la suture surnuméraire s'épanche en formant avec la coronale un espace triangulaire (*f. s.*) qui constitue la fontanelle métastéphanique.

ORDO CARNIVORA

Familia Canidæ.

Subfamilia Caninæ.

Gen. Canis.

Chez les Carnivores, nous avons déjà décrit, en 1899 [3], six cas de fontanelle stéphanique dans des crânes de Chien domestique. Peu après ce temps-là, nous avons trouvé un crâne de Chien domestique très jeune appartenant au Laboratoire d'Anatomie comparée de Paris, dont les fontanelles

stéphaniques et les espaces stéphano-bregmatiques et stéphano-ptériques étaient évidents. Ce cas ressemble à celui de Boulogne que nous avons décrit et figuré sur un crâne de Chien domestique dans la susdite publication.

RÉSULTATS

Des observations publiées jusqu'à présent, il résulte que les fontanelles métastéphaniques ont été décrites dans les ordres suivants :

1° *Ordo Bimana* (un cas d'Hyrtl et deux cas de Frassetto);

2° *Ordo Carnivora* (sept cas de Frassetto sur crânes de Chiens domestiques);

3° *Ordo Ungulata* (plusieurs cas de Frassetto sur des crânes de fœtus);

4° *Ordo Prosimæ* (un cas de Maggi sur un fœtus de *Stenops Gracilis*).

BIBLIOGRAPHIE

1. F. Frassetto, *Di un osso soprannumerario (fronto parietale sinistro) e di due fontanelle (fronto-parietali laterali) non ancora notati* (Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali, vol. X, n° 2, Gennaio 1899). (Cf. Errata Corrige, vol. X, fasc. 4. Genova, 1899.)

2. L. Maggi, *Nuove fontanelle craniali* (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Sc. e Lett., S. II, vol. XXXII. Milano, 1899.)

3. F. Frassetto, *Interpretazione meccanica di nuove fontanelle (fontanelle stefaniche) nel cranio dell'uomo e di alcuni altri mammiferi* (con Tavola 7ª) (Rivista di Scienze Biologiche nos 6-7, vol. II. Como, 1900).

4. V. Giuffrida Ruggeri, *Su talune ossa fontanellari e accessorie del cranio umano* (Monitore Zoologico Italiano, anno XI, n° 3. Firenze, 1900).

ARTICLE VIII

FONTANELLE ÉPIASTÉRIQUE (1)

Les fontanelles épiastériques, qui prennent leur nom de leur position, se trouvent ordinairement à quelques milli-

(1) Pour ce qui se rapporte à l'histoire des fontanelles épiastériques, nous n'avons rien à rapporter dans la littérature, parce que, depuis notre note préliminaire sur ce sujet (Voy. *Bibliographie*), personne n'a jamais traité ce sujet.

mètres au-dessus de l'astérion. Leurs limites sont : en avant le pariétal (centre postérieur inférieur ou astérique), en haut le centre latéral de l'interpariétal ou centre astérique et en bas le sus-occipital, centre astérique. Ces fontanelles semblent être des expansions de la suture *transversa squamæ occipitis* à son extrémité, parce que les centres qui dans la plupart des cas se développent avec insuffisance pour former la fontanelle sont ceux-mêmes qui forment l'extrémité de la suture *transversa squamæ occipitis* dont précisément le centre de l'interpariétal en haut, et celui de sus-occipital en bas. L'origine de ces fontanelles ne diffère point de l'origine des autres fontanelles. C'est toujours une expansion à l'extrémité d'une suture (dans notre cas la suture *transversa squamæ occipitis*) qui leur donne origine. La position de ces fontanelles dépend de la position du point dans lequel l'extrémité de la suture *transversa squamæ occipitis* s'articule avec la suture lambdoïdienne (1). Ce point, ordinairement, balance entre le 4 et le 5 inférieur de la suture lambdoïde, quoiqu'il puisse souvent aboutir à l'astérion, et même au-dessus de ces points. Nous sommes tombés sur un cas pareil (crâne de Magot, n° 1414 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum), sur lequel l'extrémité droite de la suture *transversa squamæ occipitis* allait s'articuler sur l'extrémité supérieure de la suture occipito-mastoïdienne en formant une fontanelle (+) (fig. 60, Pl.XI). Dans ce cas remarquable, la fontanelle serait épiastérique par son origine, et hypoastérique par sa position.

La forme, comme il arrive souvent dans toutes les fontanelles bornées par trois centres d'ossification, est triangulaire. La base de ce triangle serait donnée par la suture

(1) Cf. Là-dessus les mémoires sur l'os interpariétal et l'os préinterpariétal qu'on peut trouver rapporté par L. Maggi dans : *Centri di ossificazione e principali varietà morfologiche degei interparietali nell'uomo*. (Estratto dai Rendiconti del R. Ist Lomb. de sc. e. lett., S. II, vol. XXIX. Milano, 1896). Cf. aussi E. Ficalbi. *Ossa interparietali e preinterparietali* (Estratto dal processo verbale della Società Toscana di Scienze Naturali. Adunanza del di 4 Luglio, 1886); M. C. Staurenghi, *Contribuzione all'osteogenesi dell occipitale*, ecc. l. c.

lambdoïde, et le sommet serait sur la suture *transversa squamæ occipitis* en direction de l'inion. Les dimensions de ces fontanelles, que nous avons trouvées sur des crânes de fœtus humains, ont pour base le maximum de 12 millimètres et pour hauteur le maximum de 5 millimètres. Ces matériaux sont les mêmes que ceux qui nous ont servi pour étudier la fontanelle hypoastérique (Voy. p. 211).

ORDO BIMANA

1er CAS (fig. 47, Pl. IX). — Crâne de fœtus à terme, n° 829-29 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Sur le tiers supérieur de chaque branche de la suture lambdoïde, on constate trois osselets suturaux; sur la moitié de chaque branche, on voit aussi un osselet sutural.

Dans la région astérique droite, persiste la fontanelle hypoastérique (*f. hy.*) et la fontanelle astérique (*f. a.*), pas encore séparées entre elles. La fontanelle épiastérique (*f. e.*) est du même côté, mais elle est bien définie.

2e CAS (fig. 48, Pl. IX). — Crâne de fœtus, n° 822-17 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Persistent : les fontanelles ptériques, bregmatiques, astériques et hypoastériques. On constate aussi des vestiges des sutures pariétales verticales supérieures et pariétales horizontales postérieures de la suture sphéno-basilaire de la squamo-condylienne et de la *transversa squamæ occipitis.*

Du côté droit, on voit la fontanelle hypoastérique (*f. hy.*) séparée de la fontanelle astérique (*f. a.*) par un petit os sutural. Dans la fontanelle hypoastérique, on voit un osselet fontanellaire hypoastérique (+). La fontanelle épiastérique (*f. e.*) n'est pas encore tout à fait séparée de la fontanelle astérique (*f. a*). Elle mesure 7 millimètres de long et 1mm,5 de large.

3e CAS (fig. 61, Pl. XI). — Crâne de fœtus à terme, n° 822-25 des Galeries d'Anthropologie du Muséum. *Pentagonoides.* Sur ce crâne, on constate la persistance des su-

tures squamo-condyliennes (*s. c.*) de l'extrémité supérieure de la suture interpariétale médiane. On voit aussi des osselets suturaux sur le tiers supérieur de la suture lambdoïde et un osselet fontanellaire proastérique (*f. p. a.*) ou pariéto-squamo-mastoïdien des deux côtés.

Au côté droit, on voit la fontanelle épiastérique (*f. e.*) en formation et pas encore séparée de la fontanelle astérique hypoastérique (*f. a. hy.*).

4ᵉ cas (fig. 62, Pl. XI). — Crâne de fœtus à terme, nº 822-23 du Muséum de Paris. La fontanelle épiastérique (*f. e.*) est du côté droit. Elle est due à l'expansion de la suture *transversa squamæ occipitis*, a une forme oblongue et mesure 12 millimètres de longueur et 3 millimètres de largeur.

5ᵉ cas (fig. 63, Pl. XI). — Crâne presque à terme, nº 822-20 des Galeries d'Anthropologie du Muséum. *Pentagonoides* avec la persistance de la suture *transversa squamæ occipitis* (*t. s. o.*) et de la suture interpariétale médiane avec un osselet fontanellaire lambdique.

Les fontanelles épiastériques sont des deux côtés. Dans la figure, on voit clairement la fontanelle épiastérique (*f. e.*) droite séparée de la fontanelle astérique (*f. a.*), du même côté par un bec osseux provenant du sus-occipital (*s. o.*), qui s'avance vers l'angle astérique du pariétal (*p.*). Cette fontanelle a une forme irrégulière. La longueur mesurée sur la suture *transversa squamæ occipitis* est de 12 millimètres, et sa largeur, prise là où la fontanelle est plus large, est de 5 millimètres.

6ᵉ cas. — Crâne de fœtus à terme, nº 3524 des Galeries d'Anthropologie du Muséum. Au côté droit de ce crâne, on voit la fontanelle astérique et la fontanelle hypoastérique confondues entre elles. La fontanelle épiastérique est du même côté. Elle n'est que partiellement autonome, parce qu'elle communique avec la fontanelle astérique en bas et avec l'expansion de l'extrémité inférieure de la suture lambdoïde en haut.

7ᵉ cas. — Crâne de fœtus, nº 822-28 des Galeries d'An-

thropologie du Muséum de Paris. Sur ce crâne, on constate un osselet métopique, les fontanelles astériques, la fontanelle métaptérique droite.

Les fontanelles épiastériques sont bilatérales.

BIBLIOGRAPHIE

F. Frassetto, *Nuove fontanelle accessorie e nuovi ossicini fontanellari nel cranio dell'uomo e dei primati in genere* (Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata di Torino, vol. XV, n° 371. Torino, Maggio 1900).

ARTICLE IX

FONTANELLE MÉTOPIQUE

ORDO BIMANA

La formation de la fontanelle métopique sur le crâne humain après les recherches de Staderini [10], de Maggi [13] et de Schwalbe [15], est un fait certain; et les quelques cas qu'enregistre la littérature appartiennent à Staderini, à Maggi, Malgaine, à Velpeau [1], à Gerdy [2], à Le Courtois [3], à Hamy [4], à Schawlowski [9], à Springer, à Schwalbe, à Giuffrida Ruggeri [16], etc. Mais quoique les auteurs qui se sont occupés de cette fontanelle soient nombreux, les cas qu'ils ont décrits, jusqu'à présent, ne sont pas fréquents. Et comme Pozzi [7] a même nié la formation de cette fontanelle, et Parrot [8] a mis en doute sa formation, nous croyons bon d'apporter notre contribution en publiant sur ce sujet les cas de fontanelle métopique que nous avons rencontrés dans nos recherches. Les crânes de fœtus que nous avons examinés sont à peu près au nombre de 200, mais les deux cas que nous allons décrire, nous les avons rencontrés dans la riche collection des Galeries d'Anthropologie de Paris, où nous avons examiné 170 pièces (84 calottes craniennes et 86 petits crânes).

1er cas (fig. 64, Pl. XI). — Calotte cranienne d'individu (♀) de

douze mois, n° 137 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Pentagonoides latissimus*. Persistent la fontanelle lambdoïde et la fontanelle bregmatique (*f. b.*). Celle-ci mesure 35 millimètres de large et 47 millimètres de long. La fontanelle métopique (*f. m.*) est un peu au-dessus du niveau des bosses frontales et elle est séparée de l'angle inférieur de la fontanelle bregmatique par un trait de suture (*m.*) de 26 millimètres. Cette fontanelle métopique a la forme d'une poire renversée et mesure 3 millimètres de large et 8 millimètres de long.

2e cas (fig. 65, Pl. XI). — Calotte cranienne d'individu (♀) de quarante-deux jours, n° 5 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Ellipsoides longissimus*. Les sutures sont fermées ; sur la région lambdique, on constate un préinterpariétal qui mesure 21 millimètres sur son diamètre lambdoïde, et 25 millimètres sur son diamètre sagittal. La fontanelle bregmatique (*f. b.*) est encore bien ouverte et mesure 30 millimètres de large et 43 millimètres de long.

La fontanelle métopique (*f. m.*) est placée au niveau de bosses frontales et a une forme presque triangulaire avec le vertex dans le pariétal droit. La base de ce triangle mesuré parallèlement à la suture métopique (*m.*) est de 10 millimètres ; sa hauteur de 6 millimètres.

CONSIDÉRATIONS

Si nous admettons dans le frontal proprement dit quatre centres d'ossification (Maggi, Frassetto), deux antérieurs (glabellaires) et deux postérieurs (bregmatiques), ou bien deux droits et deux gauches, cinq types de fontanelles métopiques sont possibles : 1° *Fontanelle métopique totale ;* 2° *Fontanelle métopique droite ;* 3° *Fontanelle métopique gauche ;* 4° *Fontanelle métopique supérieure ;* 5° *Fontanelle métopique inférieure*.

1° La *fontanelle métopique totale* (fig. 66, Pl. XI) est for-

mée par les quatre centres d'ossification (1, 2, 3, 4) du frontal proprement dit. Cette fontanelle a la forme rhombique, et parmi les autres types de fontanelle métopique c'est la plus commune.

2° La *fontanelle métopique droite* (fig. 67, Pl. XI) est formée par les deux centres droits du pariétal (1 et 2) et bornée par un des deux centres (3 ou 4) du côté gauche. Cette fontanelle a la forme triangulaire avec la base sur la suture métopique (*m.*) et le vertex le long de la suture orthométopique droite (*o. m. d.*).

3° La *fontanelle métopique gauche* (fig. 68, Pl. XI) est formée par les deux centres gauches (3-4) du frontal proprement dit et par un des deux centres droits (1 ou 2) du pariétal. Cette fontanelle a la forme triangulaire avec la base sur la suture métopique (*m.*) et le vertex le long de la suture orthométopique gauche (*o. m. g.*).

4° La *fontanelle orthométopique supérieure* (fig. 69, Pl. XI) est formée par les deux centres supérieurs (1-3) du frontal proprement dit et bornée en bas par un des deux centres inférieurs (2 ou 4). Cette fontanelle a la forme triangulaire avec la base le long de la suture orthométopique (*o. m.*) et le vertex sur la moitié supérieure de la suture métopique (*m.*).

5° La *fontanelle orthométopique inférieure* (fig. 70, Pl. XI) est formée par les deux centres inférieurs (2-4) du frontal proprement dits et bornée par un des deux centres supérieurs (1 ou 3). Cette fontanelle a la forme triangulaire avec la base le long de la suture orthométopique (*o. m.*) et le vertex sur la moitié inférieure de la suture métopique (*m.*).

De ces cinq types de fontanelles, le 1er, le 2e et le 3e peuvent être observés avec une certaine fréquence ; pour le 4e et le 5e, nous supposons qu'ils peuvent se former ; mais si cela arrivait, ce serait très rarement. Nous ne les avons pas encore constatées.

Maintenant, nous allons répondre à une question que pose l'illustre professeur Maggi, question qui est celle-ci :

« Comment peut-on expliquer le cas de deux fontanelles métopiques dans un seul individu? (p. 51) [13]. » Pour l'explication, M. le professeur Maggi a recours à l'hypothèse d'un troisième centre d'ossification (centre frontal mammal de l'A.) dans chaque moitié du frontal, et dit qu'il est facile avec six centres d'ossification de former deux fontanelles métopiques le long de la suture anonyme.

Or, nous croyons que pour l'explication de cette proposition il n'est besoin de recourir à l'hypothèse d'un troisième centre d'ossification dans chaque moitié du frontal proprement dit. Le fait reste bien évident si nous supposons la contemporanéité de la fontanelle métopique droite et gauche, dans le même individu (fig. 71, Pl. XI). Quant à la contemporanéité d'une troisième fontanelle qui a été admise aussi par Maggi (fontanelle formée par le bord sinueux des deux moitiés du frontal mammal, nous disons seulement que, si cela était possible, on devrait parler d'une pseudo-fontanelle et non d'une vraie fontanelle, parce que il y aurait deux centres seulement d'ossification qui ne sont pas suffisants pour la formation d'une fontanelle (Voy. ARTICLE XII, *Conclusions*, etc.

BIBLIOGRAPHIE

1. A. VELPEAU, *Traité complet de l'art des accouchements*, 2e édition, t. I, p. 326. Paris, 1835, in-8°.
2. J.-V. GERDY, *Recherches et proposition d'Anatomie, de Pathologie et de Tocologie*, etc. (Thèse de Paris, 1837).
3. E. LE COURTOIS, *Essai sur l'anatomie de la voûte du crâne pendant les périodes embryonnaires fœtale et infantile* (Thèse de Paris, 1870).
4. E. T. HAMY, *Cours sur l'anatomie du crâne professé à la salle Gerson*, 2e sem., 1869.
5. E. T. HAMY, *Fontanelles anormales du crâne humain*, 1871.
6. E. T. HAMY, *Ricerche sulle fontanelle anomali del cranio umano* (Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, vol. II, p. 1-10. Firenze, 1872).
7. POZZI, *Dictionnaire des sciences médicales*, t. XXII. Paris, 1879.
8. PARROT (Voy. Pozzi, *l. c.*).
9. J. E. SCHAWLOWSKI, *Ueber di Schaltknochen der Stirnnaht*. St. Petersburg, 1897, 12 p., in-8°, mit I Taf. (Sonderabdr. aus d. Arbeiten der anthropol. Ges. d. milit. med. Akademie in St-Petersburg, 1894-95).
10. R. STADERINI, *Osservazioni anatomiche. II. Intorno alla fontanella medio frontale nel cranio umano* (Atti d. R. Acc. dei Fisiocritici in Siena), S. IV, vol. II, p. 399. Siena, 1890).

11. L. Maggi, *Omologie craniali fra Ittiosauri e feti dell'uomo e d'altri mammiferi, ecc.* (Rendiconti R. Istit. Lombardo di Scienze e Lettere, S. II, vol. XXXI. Milano, 1898).
12. L. Maggi, *Fontanelle nello scheletro cefalico di alcuni mammiferi* (nota 1[a] e 2[a]) (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Sc. e Lett., S. II, vol. XXIII, fasc. X e XIII. Milano, 1890).
13. L. Maggi, *Fontanella metopica e frontali medi quadruplici nei vertebrati superiori* (con tavola doppia) (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. II, vol. XXXII. Milano, 1899).
14. H. Pariselle, Des fontanelles. *Anatomie et Pathologie* (Thèse de Paris, Jouve. Boyer, 1900).
15. G. Schwalbe, *Ueber die fon 7nella metopica (medio-frontalis) und ihre Bildungen* (Separate Abdruck aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd III, Heft I (S. 93-129), mit 9 Textifiguren und Tafel III, IV. Stuttgart, 1901).
16. V. G. Giuffrida Ruggeri, *Sui residui della fontanella metopica o medio-frontale* (Rivista di Biologia generale, ni 4-5, vol. III. Nota preventiva, p. 1-3. Como, 1901).
17. G. Papillault, *Sutures et fontanelles métopiques* (Revue de l'École d'Anthropologie, juillet 1901).

ARTICLE X

FONTANELLES AMPHIOPISTIAQUES

Nous appelons *fontanelles amphiopistiaques* les fontanelles qui se forment sur l'exoccipital d'un côté et de l'autre de l'opistion. Elles sont bornées supérieurement par les centres iniaque et astérique du sus-occipital et inférieurement par le centre opistiaque de l'exoccipital. Même dans ces fontanelles, on a l'apparente expansion triangulaire d'une suture sur une autre. Ici sont les sutures cérébellaires de droite et de gauche qui s'épanchent sur la moitié droite et gauche de la suture squamo-condylienne. Nous n'avons jamais rencontré ces fontanelles ni chez l'Homme chez les Primates. Nous les avons trouvées chez un Dauphin, et comme les conditions, pour qu'elles se forment existent presque chez tous les mammifères, nous croyons qu'elles peuvent exister aussi chez l'Homme, les Primates et chez la plupart des Mammifères.

ORDO CETACEA

Familia Delphinidæ.

Subfamilia Delphinapterinæ.

Gen. Delphinapterus.

1er cas (fig. 72, Pl. XII). — Crâne de *Delphinaterus leucas*, Pall. [*Beluga Leucas*] (♀), n° 4816 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Les deux espaces symétriques où manque l'ossification sont deux fontanelles que nous avons déjà admises (1) dans le crâne humain et que nous appelons amphiopistiaques, parce qu'elles sont situées d'un côté et de l'autre de l'opistion, point du milieu du bord postérieur (dans notre cas supérieur) du trou occipital.

Qu'il s'agisse de vraies fontanelles et non d'espaces suturaux inossifiés, ou de fausses fontanelles occasionnées par des bords sinueux de la synchondrose qui sépare le sus-occipital de l'exoccipital (synchondros esquamo-condylienne de Zaayer), on peut le démontrer en partant de ce principe que pour former une fontanelle il faut au moins trois centres d'ossification (Voy. *Article XII*). Si nous trouvons par conséquent que chaque espace inossifié est borné au moins par trois centres d'ossification, nous aurons démontré que ces espaces sont des fontanelles. Nous ne connaissons aucun travail sur l'ostéogenèse du crâne des Cétacés, pour pouvoir déterminer le nombre des centres d'ossification du sus-occipital chez ces mammifères, mais comme nous voyons (*o. o'.*) les traces des deux sutures dans ce crâne de Dauphin qui sont homotopes à celles que nous avons déjà trouvées chez le crâne humain et que nous avons appelé cérébellaires latérales (pour les distinguer de la cérébellaire moyenne qui sépare les deux portions symétriques du sus-occipital), nous en tirons, selon une loi établie sur les sutures (2), que ce sus-occipital a pris naissance

(1) Voy. : *Sur les fontanelles du crâne chez l'Homme, les Primates et les Mammifères en général* (XIIe Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique. Session de Paris, 20-25 août 1900).

(2) F. Frassetto, *Su la legge che governa la genesi delle suture nel cranio.*

de quatre centres, deux médicaux plus grands et deux latéraux plus petits adjacents à ceux-ci et séparés d'eux, comme dans notre cas, par la persistance des sutures cérébellaires latérales ($o. o'$.). L'origine du sus-occipital par quatre centres d'ossification a déjà été observée chez l'Homme et chez d'autres Mammifères. Établis comme cela (deux points d'ossification pour chaque moitié du sus-occipital), et nous rappelant que chaque exoccipital prend normalement naissance dans tous les Mammifères (?) d'un (?) seul centre d'ossification, nous en concluons que chacun de nos espaces inossifiés est borné par trois centres d'ossification (1), c'est-à-dire qu'il est une fontanelle comme nous voulions le démontrer.

Ces fontanelles sont de forme elliptique avec le diamètre plus grand horizontal; elles ont les bords coupants et doivent leur présence en grande partie à l'incomplète ossification des centres latéraux ou astériques du sus-occipital et de l'incomplète ossification des exoccipitaux. Cette dernière raison explique pourquoi elles occupent la moitié latérale de la suture squamo-condylienne. Les segments des sutures cérébellaires latérales, dont nous avons parlé, sont en continuation des bords médiaux des fontanelles; le segment de droite constitue une suture harmonique de 15 millimètres et celui de gauche forme une suture dentelée de 20 millimètres. Les dimensions des fontanelles sont : dans celle de droite, 40 millimètres pour l'axe le plus grand, et 30 millimètres pour l'axe le plus petit; dans celle de gauche, 55 millimètres pour l'axe le plus grand, et 35 millimètres pour l'axe le plus petit.

ARTICLE XI

FONTANELLE TENTORIALE

Nous appelons fontanelle tentoriale une nouvelle fontanelle qui siège à l'extrémité caudale de la suture qui unit les

Abdruck aus Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft, *in* Pavia, 18-21 april 1900.

(1) Cf. *Article XII*.

deux moitiés symétriques du *tentorium osseum*. Cette fontanelle est limitée en avant par le *tentorium* et en arrière par l'os interpariétal ou par l'os sus-occipital (1). Nous avons constaté cette fontanelle une fois seulement sur un crâne d'Ours que nous allons décrire.

ORDO CARNIVORA

Familia Ursidæ.

Subfamilia Ursinæ.

Gen. Ursus.

1er CAS (fig. 175, Pl. XXII). — Crâne d'Ours aux grandes lèvres, n° 2128 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum. Ce crâne appartient à un jeune individu. Il est incomplet parce qu'il manque une portion d'occipital. Dans la figure que nous en donnons, on peut voir que le long de la suture tentoriale (*s. t.*) il y a une solution de continuité (*f. t.*), qui constitue la fontanelle tentoriale. Cette fontanelle est petite, a une forme ovalaire et est comprise entièrement dans la suture tentoriale.

Nous signalons cette fontanelle avec réserve.

ARTICLE XII

CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LES FONTANELLES (ESSAI D'UNE THÉORIE TOPOGRAPHIQUE)

Les conclusions que nous irons développant ont été communiquées lors du Congrès d'Anthropologie de 1900 à Paris. MM. les professeurs Deniker, Papillault et Verneau les ont discutées (2). Nous n'avons pas l'intention de nous étendre

(1) Cf. là-dessus : Bayer, *Ueber das sogenannten tentorium osseum bei den Sanger*, Jena. Leutschr (?) XIV, p. 100-104.

(2) *Congrès international d'Anthropologie*, dixième séance. Voy. l'*Anthropologie*, t. XI, n° 5, p. 601. Paris, 1900.

beaucoup sur ces discussions, nous ne ferons qu'en donner un rapide aperçu quoique la question des fontanelles soit une question assez intéressante au point de vue purement scientifique, pour établir les homologies entre celles de l'homme et des autres Mammifères, et au point de vue de la pratique pour l'intérêt qu'elles peuvent avoir dans l'accouchement ou pour les questions qui peuvent se présenter dans la médecine légale.

I

Sur un point quelconque du crâne auquel aboutissent trois ou plusieurs centres d'ossification, et seulement sur ce point, peut se former et persister une fontanelle.

Pour faciliter la démonstration de cette première proposition, nous prouverons : 1° que les fontanelles se forment dans un point quelconque du crâne auquel aboutissent trois ou plusieurs centres d'ossification; 2° que les fontanelles ne peuvent se former que dans ces points déterminés.

En géométrie, pour limiter une surface il faut au moins trois lignes droites. Or, comme les fontanelles ne sont que des surfaces bornées par des lignes appartenant aux angles des os ou des centres d'ossification, il s'ensuit que les os ou les centres d'ossification ne peuvent être moins de trois d'où la limite de trois que nous avons signalée.

Pour la démonstration pratique de cette première proposition, il est nécessaire d'abord d'établir le nombre et la position des centres d'ossification qui appartiennent au crâne sur lequel nous voudrons vérifier notre théorie topographique des fontanelles. Supposons, pour le moment, que nous ayons en vue le crâne humain, limitons-nous à sa portion céphalique. Lorsque nous aurons démontré que notre théorie est rationnelle pour la portion céphalique du crâne, nous pourrons prouver de la même manière qu'elle s'applique aussi au squelette de la face.

Nombre et position des centres d'ossification du crâne céphalique humain (fig. 20′, 21′, 22′).

A la suite des recherches embryologiques du crâne et d'autres recherches craniologiques qui ont été faites tout récemment, nous sommes arrivés à établir le centre d'ossification du crâne humain comme il suit :

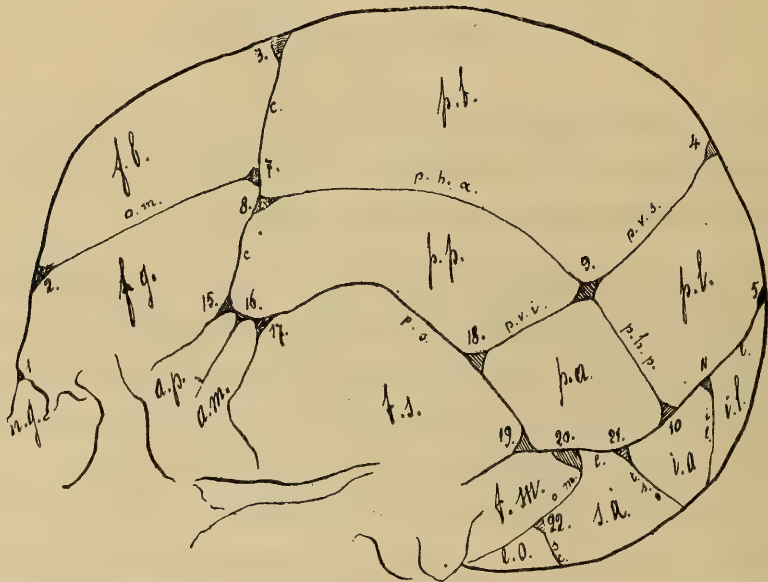


Fig. 20′. — Schéma des centres d'ossification et des fontanelles dans le crâne humain (*Norma lateralis*). — *o.m.*, suture orthomépipique; *p.h.a.*, suture pariétale horizontale antérieure; *p.h.p.*, suture pariétale horizontale postérieure; *p.v.s.*, suture pariétale verticale supérieure; *p.v.i.*, suture pariétale verticale inférieure; *p.s.*, suture pariéto-squameuse; *c.c.*, suture coronale; *l.l.*, suture lambdoïdienne; *i.l.*, suture interpariétale latérale; *t.s.o.*, suture *transversa squamæ occipitis*; *s.e.*, suture squamo-condylienne; *o.m.*, suture occipito-mastoïdienne. — Pour les autres explications, voy. le texte.

Dans l'os *frontal* proprement dit [Maggi (1), Frassetto (2)], nous avons quatre centres d'ossification : deux inférieurs ou

(1) L. Maggi, *Fontanella metopica e frontali medii quadruplici nei vertebrati superiori* (Estratto dei Rendiconti del R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett., S. II, vol. XXXII. Milano, 1899). Cf. aussi « *Ossicini metopici negli uccelli e nei mammiferi* » (Ibid.).

(2) F. Frassetto, *Sui quattro centri di ossificazione del frontale in un cranio di Equus caballus juv.* (Bollett. dei Musei di Zool. ed Anat. Com. di Torino, vol. XVI, n° 385. Torino, 1901). Cf. aussi : Première Partie, Article II : *Sur les sutures surnuméraires de l'os frontal.*

glabellaires (*f. g.*, *f′. g′.*) et deux supérieurs ou bregmatiques (*f. b.*, *f′. b′.*).

Dans le *pariétal* [Maggi, Frassetto] (1), nous avons quatre centres d'ossification : deux antérieurs bregmatique (*p′. b′.*, *p. b.*) en haut, et ptérique (*p. p.*, *p′. p′.*) en bas ; et deux postérieurs lambdique (*p. l.*, *p′. l′.* en haut, et astérique (*p. a.*, *p′. a′.*) en bas.

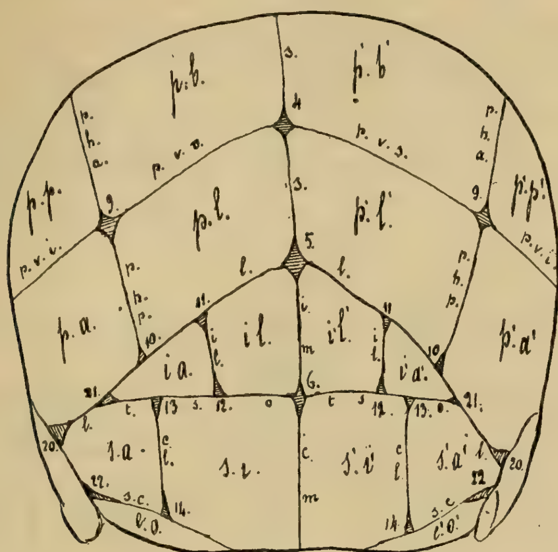


Fig. 21′. — Schéma des centres d'ossification et des fontanelles dans le crâne humain (*Norma occipitalis*). — *s.s.*, suture sagittale ; *i.m.*, suture interpariétale médiale ; *c.m.*, suture cérébelleuse médiale ; *i.l.*, suture interpariétale latérale ; *c.l.*, suture cérébellaire latérale ; *p.h.a.*, *p.h.p.*, suture pariétale horizontale antérieure et postérieure ; *p.v.s.*, *p.v.i.*, suture pariétale verticale supérieure et inférieure ; *l.l.*, suture lambdoïdienne ; *t.s.*, suture *transversa squamæ occipitis* ; *s.c.*, suture squamo-condylienne. — Pour les autres explications, voy. le texte.

Dans l'*interpariétal*, tous les anatomistes modernes, après Maggi (2), admettent quatre centres d'ossification. De ces quatre centres, nous appellerons iniaques (*i. l.*, *i′. l′.*) les deux centres médiaux, et astériques (*i. a.* ,*i′. a′.*) les deux centres latéraux.

(1) F. Frassetto, *Su la probabile presenza di quattro nuclei di ossificazione nel parietale dell'uomo e delle scimmie* (con 4 fig.) (Abdruck aus den Verhandlungen der Anatomichen Gesellschaft. auf der Vierzehnten Versammlung, in Pavia, von 18-21, april 1900, Iéna).

(2) L. Maggi, *Centri di ossificazione e principali varietà morfologiche degli interparietali nell'uomo* (Estratto dei Rendiconti del R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett., S. II, vol. XXIX. Milano, 1896).

Dans le *sus-occipital*, nous avons aussi quatre centres d'ossification [Staurenghi, Frassetto (1)] : deux médiaux (*s. i.*, *s'. i'.*) que nous appellerons iniaques et deux latéraux (*s. a.*, *s'. a'.*) que nous appellerons astériques.

Dans l'*exoccipital*, les anatomistes admettent deux centres

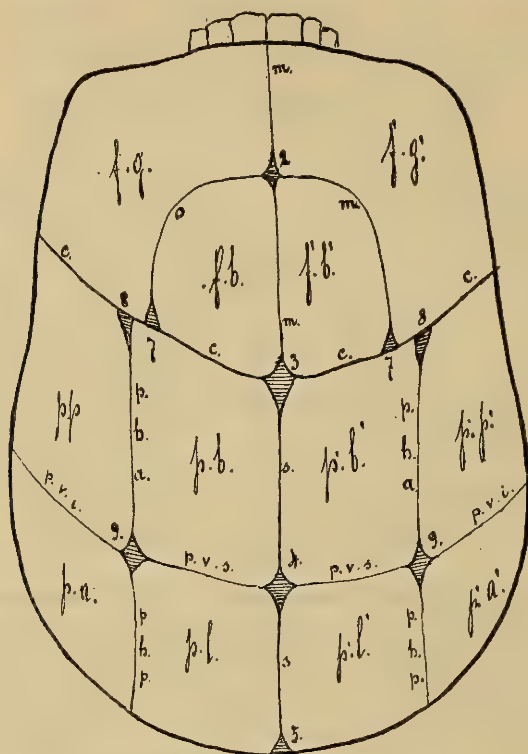


Fig. 22. — Schéma des centres d'ossification et des fontanelles dans le crâne humain (*Norma verticalis*). — *m.m.*, suture métopique ; *s.s.*, suture sagittale ; *o.m.*, suture orthométopique ; *c.c.*, suture coronale ; *p.h.a.*, suture pariétale horizontale antérieure ; *p.h.p.*, suture pariétale horizontale postérieure ; *p.v.s.*, suture pariétale verticale supérieure ; *p.v.i.*, suture pariétale verticale inférieure. — Pour les autres explications, voy. le texte.

d'ossification, l'un droit et l'autre gauche (*e. o.*, *e'. o'.*) que nous appellerons opistiaques.

A cette énumération, il nous faut ajouter les deux centres supérieurs du nasal (*n. g.*, *n'. g'.*) que nous appellerons centres glabellaires, puis les deux centres de l'alisphénoïde que nous appellerons proptériques (*a. p.*, *a'. p'.*) et métaptériques (*m. a.*, *m'. a'.*), et enfin les deux centres du temporal

(1) F. Frassetto, *Su la legge che governa la genesi delle suture nel cranio*, et : *Su la probabile presenza di quattro nuclei ossificazione nel parietale*, ecc. l. c.

connus sous le nom de centres squameux (*t. s.*, *t'. s'.*), et de centre mastoïde (*t. m.*, *t'. m'.*), que nous appellerons centres ptérique et astérique.

Après avoir établi tous ces centres d'ossification dont nous avons besoin pour la formation des fontanelles, représentons les centres dans les figures 20', 21' et 22' et supposons qu'il se forme, dans le point de rencontre de trois ou plusieurs centres d'ossification, des fontanelles théoriques. Si nous parvenons à démontrer que toutes nos fontanelles théoriques ont été vérifiées, nous pourrons affirmer la justesse de notre manière de voir.

Limites des fontanelles théoriques et leur vérification.

1° *Fontanelle glabellaire*, bornée inférieurement par les deux centres glabellaires de l'os nasal (*n. g.*, *n'. g'.*) et supérieurement par les deux centres glabellaires du frontal (*f. g.*, *f'. g'.*).

Cette fontanelle a été décrite par Le Courtois (1), et Hamy (2).

2° *Fontanelle métopique*, bornée inférieurement par les deux centres glabellaires de l'os frontal (*f. g.*, *f'. g'.*) et supérieurement par les deux centres bregmatiques du frontal (*f. b.*, *f'. b'.*).

Cette fontanelle a été décrite par Velpeau (1835), Gerdy (1837), Hamy (1872), Maggi (1899), Staderini (1892), Pariselle (1900), Schwalbe (1901), Frassetto (1901).

3° *Fontanelle bregmatique*, bornée antérieurement par les deux centres bregmatiques du frontal (*f. b.*, *f'. b'.*), et postérieurement par les deux centres bregmatiques du pariétal (*b. p.*, *b'. p'.*).

Cette fontanelle a été signalée pour la première fois par Aristote, et étudiée depuis par plusieurs anatomistes.

(1) F. Le Courtois, *Essai sur l'anatomie de la voûte du crâne pendant les périodes embryonnaire, fœtale et infantile* (Thèse de Paris, 1876).

(2) E. T. Hamy, *Cours sur l'anatomie du crâne professé à la salle Gerson*, 2e sem. 1869.

4° *Fontanelle obélique*, bornée antérieurement par les deux centres bregmatiques du pariétal (*p. b.*, *p'. b'.*) et postérieurement par les deux centres lambdiques du pariétal (*p. l.*, *p'. l'.*). Cette fontanelle a été décrite par Albini (1) (1737), Gerdy (2) (1837), Barkow (3) (1862), Le Courtois (4) (1870), Hamy (5) (1872), Morselli (6) (1874), Arnold (7) (1898).

5° *Fontanelle lambdoïde*, bornée antérieurement par les deux centres lambdiques du pariétal (*p. l.*, *p'. l'.*), et postérieurement par les deux centres lambdiques de l'interpariétal (*i. l.*, *i'. l'.*).

Cette fontanelle a été illustrée par plusieurs anatomistes en différentes époques.

6° *Fontanelle iniaque*, bornée antérieurement par les deux centres lambdiques de l'interpariétal (*i. l.*, *i'. l'.*), et postérieurement par les deux centres opistiaques du sus-occipital (*s. o.*, *s'. o'.*).

Cette fontanelle a été décrite par Maggi (8) (1890) et par Staurenghi (9) (1899).

7° *Fontanelle prostéphanique*, bornée antérieurement par les deux centres du frontal (*f. b.*, *f. g.*), et postérieurement par un des deux centres du pariétal (*p. b.*, *p. p.*).

(1) B.-S. Albini, *Icones ossium fœtus humani ac osteogeniæ brevis historia.* Leidæ Batavorum, 1737.

(2) J.-V. Gerdy, *Recherches et proposition d'Anatomie, de Pathologie et de Tocologie*, etc. (Thèse de Paris, 1837).

(3) Barkow, *Comparative Morphologie*, 2te Theil. Breslau.

(4) Le Courtois, *l. c.*

(5) E. T. Hamy, *Ricerche sulle fontanelle anomale del cranio umano* (Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, vol. II, fasc. I, p. 1-10. Firenze, 1872).

(6) Morselli, *Sulle fontanelle anomale del cranio e sull'osso sagitale* (Annuario della Società dei Naturalisti in Modena, anno XIII, fasc. 3-4. Modena, 1874).

(7) Lea Arnold, *On the sagittal fontanelle in the head of children* (Brith. Lancet, 1898, July 16, p. 147).

(8) L. Maggi, *Fontanelle nello scheletro cefalico di alcuni mammiferi* (nota I) (Rendiconti R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. II, vol. XXIII, fasc. X. Milano, 1890).

L. Maggi, *Ibid.* (Nota II), *Ibid.* fasc. XIII. Milano, 1890.

(9) C. Staurenghi, *Contribuzione alla osteogenesi dell'occipitale umano e dei mammiferi con una nota sullo sviluppo del frontale e del parietale dell'uomo* (Comunicazione fatta alla Società Medico-Chirurgica di Pavia, 28 Maggio 1897. Pavia, 1899).

Cette fontanelle a été signalée, pour la première fois, par Frassetto (1900).

8° *Fontanelle métastéphanique*, bornée antérieurement par un des deux centres du frontal (*f. b.* ou *f'. g'.*), et postérieurement par un des deux centres du pariétal (*p. b.* ou *p. p.*). Cette fontanelle a été signalée par Hirtl (1867) (?) et par Frassetto (1899). Elle a été ensuite décrite par Frassetto (1900 et 1901) et par Maggi (1900).

9° *Fontanelle pariétale*, bornée antérieurement, par le centre pariétal bregmatique (*p. b.*, *p'. b'.*) en haut, et par le centre pariétal ptérique (*p. p.*, *p'. p'.*) en bas, et postérieurement, par le centre pariétal lambdique (*p. l.*, *p'. l'.*) en haut, et par le centre pariétal astérique (*p. a.*, *p'. a'.*) en bas.

Cette fontanelle a été signalée, pour la première fois, par Frassetto en 1899 et puis a été décrite par le même auteur en 1901.

10° *Fontanelle amphilambdique pariétale*, bornée antérieure ment, en haut par le centre lambdique du pariétal (*p. l.*, *p'. l'.*), en bas par le centre astérique du même os (*p. a.*, *p'a'*), et postérieurement par le centre interpariétal lambdique (*i. l.*, *i'. l'.*) ou par le centre interpariétal astérique (*i. a.*, *i'. a'.*).

Cette fontanelle a été signalée en même temps par Maggi et par Frassetto (1900).

11° *Fontanelle amphilambdique interpariétale*, bornée antérieurement par le centre lambdique du pariétal (*p. l.*, *p'. l'.*) ou par le centre astérique du pariétal (*p. a.*, *p'. a'.*), et postérieurement par le centre interpariétal lambdique (*i. l.*, *i'. l'.*) en haut, et par le centre interpariétal astérique (*i. a.*, *i'. a'.*) en bas.

Cette fontanelle n'a pas encore été vérifiée.

12° *Fontanelle amphiiniaque interpariétale*, bornée supérieurement par le centre interpariétal lambdique (*i. l.*, *i'. l'.*) et par le centre interpariétal astérique (*i. a.*, *i'. a'.*), et inférieurement par le centre iniaque du sus-occipital (*s. i.*, *s'. i'.*) ou par le centre astérique (*s. a.*, *s'. a'.*) du même os.

Cette fontanelle n'a pas encore été vérifiée.

13° *Fontanelle amphiiniaque sus-occipitale*, bornée supérieurement par le centre lambdique (*i. l.*, *i'. l'.*), ou par le centre astérique (*i. a.*, *i'. a'.*) de l'interpariétal, et inférieurement par le centre *iniaque* (*s. i.*, *s'. i'.*) et par le centre astérique (*s. a.* *s'. a'.*) du sus-occipital.

Cette fontanelle n'a pas encore été vérifiée.

14° *Fontanelle amphiopistiaque*, bornée supérieurement par le centre iniaque (*s. i.*, *s'. i'.*) et par le centre astérique (*s. a.*, *s'. a'.*) du sus-occipital, et inférieurement par le centre opistiaque (*e. o.*, *e'. o'.*) de l'exoccipital.

Cette fontanelle a été admise pour la première fois par Frassetto (1900), et puis a été décrite par le même auteur en 1901, sur un crâne de jeune *Delphinapterus leucas* (Pall.) (♀). Le même auteur l'admet aussi dans le crâne humain.

15° *Fontanelle proptérique*, bornée antérieurement par le centre glabellaire du frontal (*f. g.*, *f'. g'.*) en haut, et par le centre proptérique de l'alisphénoïde (*a. p.*, *a'. p'.*) en bas, et postérieurement par le centre pariétal ptérique (*p. p.*, *p'. p'.*). Cette fontanelle a été signalée par Frassetto (1900) et décrite par Buntaro Adachi et Frassetto (1901).

16° *Fontanelle mésoptérique*, bornée supérieurement par le centre ptérique du pariétal (*p. p.*, *p'. p'.*), et inférieurement par le centre proptérique (*a. p.*, *a'. p'.*) et par le centre métaptérique (*a. m.*, *a'. m'.*) de l'alisphénoïde.

Cette fontanelle n'a pas encore été vérifiée.

17° *Fontanelle métaptérique*, bornée antérieurement par le centre pariétal ptérique (*p. p.*, *p'. p'.*) en haut, et par le centre métaptérique de l'alisphénoïde (*a. m.*, *a'. m'.*) en bas, et postérieurement par le centre squameux du temporal (*t. s.*, *t'. s'.*).

Cette fontanelle a été signalée par Frassetto (1900) et B. Adachi (1901) et puis a été décrite par Frassetto (1901).

18° *Fontanelle épisquameuse*, bornée supérieurement par le centre ptérique (*p. p.*, *p'. p'.*) et par le centre astérique du pariétal (*p. a.*, *p'. a'.*), et inférieurement par le centre squameux du pariétal (*t. s.*, *t'. s'.*).

Cette fontanelle a été signalée par Frassetto (1901),

sur un crâne de *Cercopithecus callithricus*, F. Cuv.

19° *Fontanelle proastérique*, bornée antérieurement par le centre pariétal astérique (*p. a.*, *p'. a'.*) en haut, et par le centre squameux du temporal (*t. s.*, *t'. s'.*) en bas, et postérieurement par le centre mastoïde (*t. m.*, *t'. m'.*) du temporal.

Cette fontanelle a été décrite par plusieurs anatomistes.

20° *Fontanelle astérique*, bornée antérieurement par le centre pariétal astérique (*p. a.*, *p'. a'.* en haut, et par le centre mastoïde du temporal (*t. m.*, *t'. m'.*) en bas, et postérieurement par le centre astérique du sus-occipital (*s. a.*, *s'. a'.*). Cette fontanelle a été décrite pour la première fois par Casserio et après lui par plusieurs anatomistes.

21° *Fontanelle épiastérique*, bornée antérieurement par le centre pariétal astérique (*p. a.*, *p'. a'.*), et postérieurement par le centre interpariétal astérique (*i. a.*, *i'. a'.*), en haut et par le centre sus-occipital astérique (*s. a.*, *s'. a'.*) en bas.

Cette fontanelle a été signalée par Frassetto (1899).

22° *Fontanelle hypoastérique*, bornée antérieurement par le centre astérique ou mastoïde du temporal (*t. m.*, *t'. m'.*), et postérieurement par le centre sus-occipital astérique (*s. a.*, *s'. a'.*) en haut et par le centre exoccipital opistiaque (*e. o.*, *e'. o'.*) en bas.

Cette fontanelle a été signalée par Frassetto (1899).

Par conséquent, toutes ces fontanelles, à l'exception de cinq (nos 7, 11, 12, 13, 16), ont été rencontrées. Il est impossible d'affirmer que ces cinq fontanelles ne peuvent pas exister et par suite nous croyons avoir suffisamment démontré la première partie de notre théorie topographique, c'est-à-dire que : *Sur un point quelconque du crâne auquel aboutissent trois ou plusieurs centres d'ossification, il peut se former et persister une fontanelle.*

Pour la seconde partie de la proposition en vertu de laquelle les fontanelles ne peuvent se former que dans certains points déterminés du crâne à la rencontre de trois centres d'ossification au moins — et non ailleurs, — il suffira de dire, il nous semble, qu'on n'a jamais rencontré des

fontanelles dans des points qui ne correspondaient pas à la rencontre de trois centres d'ossification au moins.

Et ce fait est naturel parce que s'il en était autrement les fontanelles se formeraient dans les centres d'ossification eux-mêmes, ce qui est impossible. Si quelquefois on rencontre sur la limite d'un centre d'ossification un trou ou quelque chose qui ressemble à une fontanelle, on peut dire que ce phénomène est dû à une décalcification de l'os ; mais si ce trou présentait les caractères propres aux fontanelles, on devrait en conclure qu'il y a là, non pas un seul centre d'ossification, mais au moins trois centres.

II

Le nombre, la position et la forme des fontanelles sont sensiblement constantes et dépendent des centres d'ossification qui les limitent ; la permanence des fontanelles est en rapport avec la persistance des sutures.

Nombre. — Le nombre des fontanelles dépend naturellement des centres d'ossification qui les limitent parce que ce sont ceux-ci qui leur donnent origine en ne se soudant pas entre eux. Par conséquent, plus nous aurons des centres d'ossification et plus augmentera la probabilité de ne pas se souder entre eux et en conséquence de pouvoir nous donner des fontanelles. Dans la portion céphalique du crâne humain, par exemple, nous pouvions vérifier que, là où il y a le plus grand nombre de centres d'ossification (région occipitale), il y a aussi le plus grand nombre de fontanelles. Dans cette région occipitale, il y a un nombre de fontanelles plus grand que dans tout autre endroit du crâne qui ait la même extension en surface.

Le nombre des fontanelles est aussi sensiblement constant, parce que dans la craniogénie sont sensiblement constants les centres dont ils dépendent et même l'ossification s'accomplit plus ou moins lentement, non à tout hasard,

mais dans certains points déterminés (astérion, ptérion, bregma), et avec une certaine constance.

Dans la vérification que nous avons faite de notre théorie, nous avons rencontré des fontanelles bornées par trois centres d'ossification, et des fontanelles bornées par quatre centres d'ossification, et en tout nous avons constaté vingt-deux fontanelles. Mais voilà qu'on peut se demander : qu'elle est la différence entre ces deux types de fontanelles et quel est le nombre des fontanelles qu'on peut encore trouver dans la portion céphalique du crâne humain ? A ces deux questions, on peut répondre brièvement :

1° La différence qu'il y a entre les deux types de fontanelles est dans le résultat qu'on obtient de la combinaison des centres d'ossification qui les limitent. En effet, si nous essayons de combiner entre eux les trois centres d'ossification qui limitent le premier type de nos fontanelles (fig. 23'), nous obtiendrons toujours une seule fontanelle, tandis que si nous combinons entre eux les quatre centres d'ossification qui limitent notre second type de fontanelles (fig. 24'), nous aurons toujours quatre fontanelles et pas plus de quatre (fig. 25' et 26', *a*, *b*, *c*, *d*).



Fig. 23'. — Schéma d'une fontanelle bornée par trois centres d'ossification (1, 2, 3).

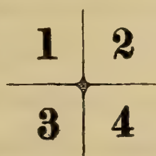
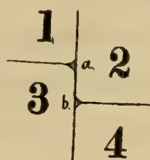


Fig. 24'. — Schéma d'une fontanelle bornée par quatre centres d'ossification (1, 2, 3, 4).



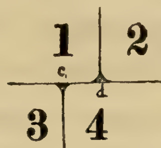


Fig. 25' et 26'. — Schéma des quatre fontanelles (*a*, *b*, *c*, *d*) qu'on obtient de la combinaison des quatre centres d'ossification (1, 2, 3, 4).

Ces résultats, nous les avons tirés de l'algèbre, parce que en algèbre, en combinant trois éléments, trois à trois, on obtient une seule combinaison, tandis que les combinaisons de quatre éléments, trois à trois, sont quatre.

2° Pour savoir le nombre des fontanelles qui sont encore possibles dans la portion céphalique du crâne humain, il

faut faire l'addition des fontanelles *bornées* par trois centres d'ossification avec les fontanelles dérivées des combinaisons des centres d'ossification qui limitent les fontanelles bornées par quatre centres. Or, comme les fontanelles bornées par trois centres sont au nombre de 30 (15 dans la moitié droite et 15 dans la moitié gauche), et comme elles ne donnent pas origine à d'autres fontanelles, ce nombre de 30 reste invariable. Mais comme les fontanelles bornées par quatre centres sont au nombre de 7 (fontanelles glabellaire, fontanelle métopique, fontanelle bregmatique, fontanelle obélique, fontanelle lambdique, fontanelle iniaque, fontanelle pariétale) et comme chacune d'elles peut donner lieu à quatre autres fontanelles (1), nous aurons $7 \times 5 = 35$ fontanelles et en tout $30 + 35$, c'est-à-dire 65 fontanelles. Ce chiffre exprime le nombre des fontanelles possibles dans la portion céphalique du crâne humain, nous rapportant — bien entendu — à nos connaissances d'aujourd'hui, c'est-à-dire au nombre des centres d'ossification de la voûte du crâne que nous avons établis, nombre qui peut aussi augmenter dans les temps.

Position. — La position des fontanelles dépend aussi des centres d'ossification et précisément de leur activité ostéogénétique. Si, par exemple, nous considérons une fontanelle (quelle qu'elle soit), l'hypoastérique par exemple, nous voyons qu'elle est originée par l'autonomie des centres sus-occipitaux et exoccipitaux qui ne se développent pas suffisamment dans leur bord mastoïde, en formant comme cela la fontenelle dont il s'agit. Nous avons la position de cette fontanelle dans la troisième partie médiane de la suture occipito-mastoïde, si l'activité ostéo-génétique des deux centres est presque la même : nous avons la position plus en haut si l'activité du centre inférieur (exoccipital) est plus grande, parce que alors, dans son développement, il envahit une portion qui serait destinée au centre supérieur (sus-occi-

(1) Cf. là-dessus les considérations de l'article IV (*Fontanelle pariétale*), et de l'article IX (*Fontanelle métopique*).

pital) de façon que la suture qui limite les deux centres vînt à être déplacée en haut et par conséquent aussi son apparente expansion qui nous donne la fontanelle; nous l'avons plus en bas dans le cas où l'activité du centre supérieur est plus accélérée (sus-occipital), parce qu'alors la fontanelle est déplacée en bas.

Mais la position que nous avons trouvée pour cette fontanelle est sensiblement constante. Elle est presque toujours dans le tiers médian de la suture mastoïdienne. Et sans prendre comme exemple cette fontanelle, nous pouvons nous persuader que la position des fontanelles est sensiblement constante, parce que nous voyons toute fontanelle plus normale balancer presque toujours autour du même point anthropologique qui est fixe, d'où la dénomination de fontanelles bregmatique, astérique, ptérique, lambdique, etc., parce qu'elles se trouvent continuellement dans les points anthropologiques indiqués.

Or, en comparant les fontanelles normales avec les fontanelles anormales, on rencontre des différences. Dans les fontanelles normales, la zone des points où elles peuvent se former est limitée, parce que les variations des os qui les forment sont aussi limitées; dans les fontanelles anormales, au contraire, la zone des points où elles peuvent se former est plus étendue parce que les variations des centres d'ossification sont plus étendues que celle des os.

Forme. — Dans les crânes des Mammifères domestiques et des Mammifères en général, nous pouvons avoir toutes les formes de fontanelles, tandis que dans le crâne humain et dans le crâne des Primates, il y a des formes qu'on peut réduire à la triangulaire, à la rhombique et à la quadrangulaire.

La forme triangulaire s'obtient dans les fontanelles bornées par trois centres d'ossification et les formes rhombiques, ou quadrangulaires, dans les fontanelles bornées par quatre centres d'ossification.

La *permanence des fontanelles* est en rapport avec la per-

sistance des sutures et avec l'activité des os parce que, comme les fontanelles ne sont que d'apparentes expansions des sutures, plus nous aurons dans une région du crâne de sutures qui y aboutissent et plus il y aura la probabilité, ces sutures persistant, de pouvoir nous donner des apparentes expansions à leur extrémité, c'est-à-dire des fontanelles.

Un exemple expliquera mieux la chose : la fontanelle bregmatique persiste plus longtemps que les autres fontanelles (ordinairement elle persiste jusqu'à l'âge de deux ans, quelquefois même dans l'âge adulte), parce qu'elle est formée par l'expansion de quatre sutures qui se soudent en retard à cause de l'ossification qui se fait plus tardivement. Et tout cela, tandis que les autres fontanelles normales (astérique, lambdique, etc.) sont déjà envahies par l'ossification, parce que, dans celles-ci, les sutures qui y aboutissent sont au nombre de trois seulement, et que de plus elles sont déjà soudées. Et à quoi doit-on attribuer la rareté de la fontanelle métastéphanique, sinon à la rareté de la suture pariétale horizontale qui l'origine ?

III

Dans chaque fontanelle peuvent se former et persister un ou plusieurs osselets surnuméraires (osselets fontanellaires).

Cette conclusion sera développée dans la troisième partie, après que nous aurons traité des osselets fontanellaires.

TROISIÈME PARTIE

OSSELETS FONTANELLAIRES SECONDAIRES ET OSSELETS SUTURAUX

Les osselets qui se rencontrent le long des sutures doivent être distingués en osselets suturaux et en osselets fontanellaires (Chambellan). Nous croyons qu'un osselet doit s'appeler fontanellaire seulement dans le cas ou il est compris dans une fontanelle ou s'il est associé à quelque vestige de celle-ci, ou bien encore dans le cas ou il est borné soit par trois centres d'ossification appartenant à trois différents os, ou par trois centres d'ossification appartenant à un même os. Avec ces critériums, nous décrivons plusieurs osselets fontanellaires secondaires qui prennent leur nom des fontanelles secondaires dans lesquelles ils se développent. Ainsi nous décrivons les osselets fontanellaires hypoastériques, épiastériques, métopiques, pariétaux, proptériques et métaptériques, métastéphaniques, prostéphaniques, épisquameux, etc. Après avoir examiné ces osselets fontanellaires, nous envisagerons les osselets suturaux qu'on rencontre le long de la suture coronale, sagittale et pariéto-temporale.

Pour la bibliographie des osselets surnuméraires, il serait suffisant de consulter les travaux d'ensemble de W. Gruber (1), de Chambellan (2), et de Ficalbi (3), le mémoire de

(1) W. Gruber, *Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie*, mit XI Tafel. St. Petersburg, 1852, 3e Memoir : *Ueber ossicula wormiana an Säugethierschädeln*, mit 2 Tafel.

(2) V. Chambellan, *Étude anatomique et anthropologique sur les os wormiens* (Thèse, Châteauroux, 1883).

(3) E. Ficalbi, *Ossa accessorie comparativamente studiate nel cranio dell'Uomo*

Papillault (1) et particulièrement les travaux de M. le professeur Maggi qui sont indiqués à la suite de chaque article bue nous allons développer.

ARTICLE PREMIER

OSSELETS FONTANELLAIRES HYPOASTÉRIQUES

Dès 1899, dans une note préliminaire sur les fontanelles hypoastériques [1], nous parlions des osselets que nous avions rencontré dans ces fontanelles. Au mois d'avril de l'année 1900, nous recevions de M. le professeur Maggi, qui nous honore toujours de ses publications, un mémoire [2], où, à la page 26, sous le titre de « *Osservazione* », nous lisions quelques mots se rapportant aux fontanelles pétro-exoccipito-sovraoccipitales et aux osselets pétro-exoccipito-sovraoccipitaux. Nous fûmes surpris de la chose, parce que les susdites fontanelles avec leurs osselets correspondaient à nos fontanelles et à nos osselets hypoastériques. Dəpuis lors, V. Giuffrida Ruggeri rappelait l'attention sur ce sujet [3] M. le professeur Maggi en parla de nouveau au *Convegno dell' Unione Zoologica Italiana* à Bologne [4] et dernièrement il publiait un mémoire où il exploitait le résultat de ses recherches [5].

Les osselets fontanellaires hypoastériques se trouvent dans les fontanelles homonymes, au-dessus de l'astérion. La position de ces osselets dépend de la position des fontanelles hypoastériques, lesquelles se trouvent ordinairement sur le tiers moyen de la suture occipito-mastoïde. Il arrive pour-

e dei rimanenti Mammiferi (con Tav.) (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Memorie, vol. VII, p. 101-103. Pisa 1885).

Considerazioni riassuntive sulle ossa accessorie del cranio, nei mammiferi e dell'uomo (con 3 fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno I, nos 7-8. Siena, 1890).

(1) G. Papillault, *La suture métopique et ses rapports avec la morphologie cranienne* (Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, t. II, 3e série, 1er fasc. Paris, 1896).

tant quelquefois que ces osselets aboutissent presque à l'astérion et même au-dessus de ce point. Cela dépend naturellement de l'activité ostéogénétique des centres d'ossification que limitent ces osselets. La forme est aussi en dépendance des fontanelles homonymes.

Afin qu'un osselet qui se trouve au-dessus de l'astérion, le long de la suture occipito-mastoïde, soit classifié comme osselet fontanellaire hypoastérique, il est nécessaire qu'il soit compris dans la fontanelle hypoastérique, ou bien qu'il soit associé à des vestiges de celle-ci, à savoir la suture squamo-condylienne.

La présence d'osselets fontanellaires hypoastériques a été constaté par nous chez l'Homme, chez les Primates et chez quelques autres Mammifères.

Pour avoir une idée plus claire sur l'origine, de la position, de la forme et des dimensions de ces osselets fontanellaires, lisez le paragraphe sur les fontanelles hypoastériques (Deuxième Partie, *Article III*).

ORDO BIMANA

Nous avons constaté les osselets fontanellaires hypoastériques chez le fœtus et l'enfant, plus fréquemment que chez les adultes. Le nombre des crânes de fœtus est le même que celui des crânes dont nous nous sommes servis pour les fontanelles hypoastériques, tandis que le nombre des crânes d'enfants, d'individus adultes et de vieillards est beaucoup plus grand, et malheureusement indéterminé.

Crânes de fœtus.

1er cas (fig. 48, Pl. IX). — Crâne de fœtus, n° 822-17 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Dans ce crâne, persistent les fontanelles ptérique, bregmatique, astérique, hypoastérique et épiastérique. Il y a aussi des vestiges des sutures pariéto-verticales supérieures et pariéto-horizontales postérieures, de la suture sphéno-basilaire, de la

squamo-condylienne et de la *transversa squamæ occipitis.*

A droite, on voit, dans la fontanelle hypoastérique (*f. hy.*), le petit osselet fontanellaire hypoastérique (+) placé où la suture squamo-condylienne (*s. c.*) aboutit à la fontanelle hypoastérique.

Crânes d'enfants.

1[er] CAS. — Crâne d'ancien Péruvien de Chancay, n° 5135 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Sphénoides rotundus* avec le manque du maxillaire inférieur. Persiste la suture sphéno-basilaire. On voit aussi plusieurs osselets surnuméraires lambdoïdes, osselets coronaux bilatéraux, un osselet proastérique gauche et un osselet astérique droit. L'osselet fontanellaire hypoastérique est au côté gauche.

2[e] CAS. — Crâne de Chumas (île Toukom), n° 7094 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Dans ce crâne, l'osselet fontanellaire hypoastérique est au côté gauche et situé un peu plus haut que le milieu de la suture occipito-mastoïde.

Crânes d'individu adulte.

Sur les crânes d'individus adultes, ces osselets sont plus rares. Nous en avons trouvé deux cas seulement au Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin.

1[er] CAS (fig. 73, Pl. XII). — Crâne de criminel (du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin) appartenant à une empoisonneuse sarde, adulte. Comme ce crâne est très petit sans être microcéphale, nous l'appellerons nanocéphale.

Dans la région occipitale, on voit la suture *transversa squamæ occipitis* qui limite en haut l'interpariétal et deux osselets dans le tiers moyen de la branche lambdoïde gauche. L'osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*) est situé au côté droit sur la moitié de la suture occipito-mastoïde

(*o. m.*). Cet osselet n'est pas associé à la suture squamo-condylienne parce que, à cause de l'âge adulte, cette suture est effacée. La forme de cet osselet est celle d'une poire avec son sommet en haut. Les dimensions sont de 11 millimètres de long et de 6 millimètres de large.

2e cas (fig. 74, Pl. XII). — Crâne de criminel du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin. Ce crâne est indéterminé. Il appartient à un individu adulte, il montre plusieurs osselets sur les sutures.

Sur la région astérique droite, on peut voir l'osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*) associé à un vestige de la suture squamo-condylienne (+). Cet osselet a la forme d'un triangle isoscèle avec la base sur la suture squamo-condylienne et le sommet dirigé en bas sur la suture occipito-mastoïdienne (*o. m.*). Ce cas diffère des autres parce que l'osselet est placé au bas de la suture surnuméraire squamo-condylienne tandis que souvent il est placé au-dessus de celle-ci ou bien en face.

Sur la même région astérique, on voit, au-dessus de l'osselet fontanellaire hypoastérique, un grand os sutural (*o. s. o. m.*) qui occupe la moitié supérieure de la suture occipito-mastoïdienne. Dans la même figure 74 on peut voir aussi un osselet fontanellaire proastérique (*o. f. p. a.*).

Crânes de vieillards.

Sur 36 crânes d'individus âgés (33 ♀ et 3 ♂) du Muséum, et dont 30 avaient plus de soixante ans, nous avons trouvé 2 cas d'os fontanellaires hypoastériques.

1er cas. — Crâne (♀), n° 6483 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. L'os fontanellaire hypoastérique est du côté gauche. Il est petit, mais typique avec la persistance, pour quelques millimètres, de la suture squamo-condylienne.

2e cas. — Crâne de femme de soixante ans, n° 6526 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Sur ce

crâne, les osselets fontanellaires hypoastériques sont au nombre de deux et des deux côtés.

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Gen. Simia.

1er CAS (fig. 75, Pl. XII). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° 3852 du Musée d'Anatomie comparée de Turin.

Sur ce crâne, on voit du côté droit un osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*). Cet osselet est typique, c'est-à-dire qu'il est associé à la suture squamo-condylienne (*s. c.*). Il est placé au milieu de la suture occipito-mastoïdienne (*o'. m'.*) et a une forme triangulaire avec la pointe vers le trou occipital. Les dimensions de cet osselet sont de 10 millimètres de base et 6 millimètres de hauteur.

Au côté gauche, on constate un osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*) homotopique à celui du côté droit et dans les mêmes conditions. Il en diffère par les dimensions, car il est plus petit (5 millimètres de base et 2 millimètres de hauteur). Sur ce même côté, on voit aussi les vestiges d'une autre suture périossiculaire (*a. b.*) que limite un grand os fontanellaire ; il pourrait être appelé astérique-hypoastérique (*A. hy*). Cet os surnuméraire a presque une forme quadrangulaire avec 8 millimètres pour sa base et 5 millimètres pour sa hauteur. Sur ce crâne, il faut encore signaler d'autres osselets : un sutural au tiers supérieur de la suture lambdoïde et quatre fontanellaires (deux proastériques, un obélique et un autre lambdique).

2e CAS (fig. 76-77, Pl. XII). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° 3851 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un individu jeune. On voit encore la persistance partielle de la suture squamo-condylienne et de la suture métopique : la persistance totale de la suture sphéno-basilaire et de la suture exoccipito-basioccipitale.

On voit aussi beaucoup d'osselets le long des sutures, et les sutures surnuméraires pariétales antérieures. Une particularité digne de remarque c'est la présence d'un osselet fontanellaire métastéphanique (Cf. *Article VI*) au côté droit, associé à la suture pariétale horizontale antérieure (1).

Sur la région astérique droite (fig. 76), on voit six osselets surnuméraires dont un fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*), deux suturaux occipito-mastoïde (*o. s. o. m.*) et trois (*o. s. p. s.*) le long de la portion postérieure de la suture pariéto-squameuse (*p. s.*).

Sur la région astérique gauche (fig. 77), on voit un osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*) associé à la présence de la suture squamo-condylienne et un osselet sutural occipito-mastoïde (*o. s. o. m.*) et en plus un osselet fontanellaire proastérique (*a. f. p. a.*).

3e CAS (fig. 78-79, Pl. XII). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], nº 3851 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un individu jeune.

Sur la région astérique droite (fig. 78), on voit la suture squamo-condylienne (*s. c.*) avec l'osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*) et en plus un os sutural occipito-mastoïdien (*o. s. o. m.*). L'osselet fontanellaire a la forme triangulaire avec 6 millimètres de base mesurés le long de la suture squamo-condylienne et 2 millimètres de hauteur.

Sur la région astérique gauche (fig. 79), on voit trois osselets fontanellaires, un hypoastérique (*o. f. hy.*) avec la suture squamo-condylienne (*s. c.*) et deux astériques (*o. f. a.*). Les dimensions de l'osselet hypoastériques sont de 6 millimètres de long et de 5 millimètres de large.

4e CAS. — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], nº 123 du Musée civique d'Histoire naturelle de Trieste. Crâne appartenant à un individu jeune, avec suture pariétale horizon-

(1) Pour avoir quelques détails sur ce sujet, Voy.: Fabio Frassetto, *Di 11 parietali di Primati parzialmente divisi* (Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata di Torino, vol. XV, nº 376. Torino, 1900).

tale antérieure au côté gauche (1). Sur la région astérique droite, on constate un grand os fontanellaire hypoastérique de forme triangulaire typique. La base occupe presque toute la moitié supérieure de la suture occipito-mastoïdienne et le sommet arrive à 1 millimètre de distance du bord du trou occipital. Cet osselet ressemble à celui qu'on constate sur l'Orang du Muséum de Paris (n° A-518), que nous allons décrire. Sur cette même région droite, on voit des osselets placés sur l'astérion. Sur la région astérique gauche, on constate la présence d'un osselet astérique fontanellaire triangulaire typique plus petit que celui du côté droit, et d'autres osselets suturaux au tiers moyen de la suture squamo-condylienne.

5[e] CAS (fig. 80, Pl. XIII; 81, Pl. XII). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° A-518 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne d'un individu jeune.

Sur la région astérique gauche (fig. 80, Pl. XIII), on constate deux espaces vides qui probablement ont contenu l'un un osselet fontanellaire astérique (*o. f. a.*) disparu, et l'autre un osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*). Ces deux espaces ont une forme quadrangulaire : le premier mesure 9 millimètres de long et 5 millimètres de large ; le deuxième mesure 8 millimètres de long et 3 millimètres de large.

Sur la région astérique droite (fig. 81, Pl. XII), on observe un grand os fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*) qui va jusqu'à l'astérion. Cet os a la forme triangulaire avec 14 millimètres de base et 13^{mm},5 de hauteur. De ce même côté, on voit un petit trou qui était certainement occupé par un osselet fontanellaire astérique (*o. f. a.*).

6[e] CAS (fig. 82-83, Pl. XII). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° A-515 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne appartenant à un individu adulte. Sur le côté gauche (fig. 82), on voit un osselet hypoastérique (*o. f. hy.*) qui se trouve entre le tiers supérieur et le tiers

(1) Cf. là-dessus, F. Frassetto, *Di 11 parietali divisi, etc.*, l. c.

moyen de la suture occipito-mastoïdienne (*o. m.*) et qui n'est pas associé à la suture squamo-condylienne. Il a une forme irrégulière et mesure 18 millimètres pour le maximum de sa longueur et 8 millimètres pour le maximum de sa largeur.

Sur le côté droit (fig. 83), il y a aussi l'osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. hy.*) qui a la même position que le précédent, mais qui a une forme triangulaire avec 26^{mm},5 de base et 9^{mm},5 de hauteur.

7e CAS (fig. 84, Pl. XIII). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° A-516 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne appartenant à un jeune individu avec la persistance partielle des sutures squamo-condyliennes (*s. c.*) et la persistance totale de la suture sphéno-basilaire. Sur la région astérique droite, on voit un osselet fontanellaire hypoastérique (*o. f. h.*) placé sur la limite supérieure du tiers moyen de la suture occipito-mastoïdienne (*o. m.*). Cet osselet a la forme d'une poire dont le sommet serait dirigé vers le trou occipital.

Gen. Anthropopithecus.

1er CAS (fig. 85, Pl. XIII). — Crâne d'*Anthrovopithecus* (*species ?*) [*Chimpanzé] du Musée de Broca à Paris, signé S. A. R. Aubry. Au côté droit de ce crâne de Chimpanzé, on voit sur la région astérique un grand os (*o. s. o. m.*) qui occupe la région hypoastérique, astérique et épiastérique. Ce grand os qui s'étend le long de la suture occipito-mastoïdienne est évidemment un os sutural et, par conséquent, on pourrait l'appeler os sutural occipito-mastoïdien (*o. s. o. m.*).

Familia Cebidæ.

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Cebus.

1er CAS. — Crâne de *Chrysothrix species?* [Saimiri] des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Sur ce crâne, on constate l'osselet fontanellaire hypoastérique droit, fondu avec le sus-occipital.

Subfamilia Pithecinæ.

Gen. Pithecus.

Crâne de *Pithecia satanas*, Hoffman [Saki à grosse barbe noire] des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Sur ce crâne, il y a seulement un osselet fontanellaire hypoastérique au côté gauche.

ORDO CARNIVORA

Subfamilia Lutrinæ.

Gen. Lutra.

1er CAS. — Crâne de Loutre commune, n° A-1936 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne appartenant à un jeune individu.

Au côté droit et au côté gauche, on voit des osselets qui, par leur position sur l'astérion et par leur rapport avec la suture squamo-condylienne, peuvent être appelés os fontanellaires hypoastériques. La singularité de ces cas consiste en ce que la suture squamo-condylienne, au lieu d'aboutir au tiers moyen de la suture occipito-mastoïdienne, comme cela a lieu d'ordinaire dans les crânes que nous avons examinés jusqu'à présent, gagne l'extrémité supé-

rieure de ladite suture, et précisément l'astérion. A cause de cette particularité, ce cas est douteux et on ne peut le déterminer exactement sans avoir vu d'autres pièces du même genre avec osselets fontanellaires astériques ou hypoastériques.

Familia Canidæ.

Subfamilia Caninæ.

Gen. Canis.

1er CAS (fig. 56, Pl. X). — Crâne de Setter irlandais, nº 4836 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'un jeune individu de vingt-neuf jours, hydrocéphale interne. Sur ce crâne, on voit les fontanelles astériques (*f. a.*) et les fontanelles hypoastériques (*f. hy.*). Ces dernières ont été déjà décrites dans l'article ayant trait aux fontanelles hypoastériques (Voy. DEUXIÈME PARTIE, Article III : *Fontanelles hypoastériques*).

Sur les fontanelles hypoastériques droite et gauche, on voit les osselets fontanellaires (*o. f. hy.*) très petits et avec une forme rhomboïdale.

2e CAS. — Crâne de Chien domestique (?), nº 3770 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Sur ce crâne, appartenant à un individu jeune, on voit au côté droit la fontanelle hypoastérique, et au côté gauche l'osselet fontanellaire hypoastérique.

ORDO EDENTATA

Familia Bradypodidæ.

Subfamilia Bradipodinæ.

Sur un crâne de *Bradipus*, des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris, nous avons constaté la présence d'osselets fontanellaires hypoastériques au côté droit et au côté gauche.

BIBLIOGRAPHIE

1. F. Frassetto, *Di altre e nuove fontanelle (fontanelle sotto-asteriche o mastoidee) nel cranio umano e degli altri mammiferi* [Estratto dal fasc. I-II (Gennaio-Febbrajo 1900) della « Rivista di Scienze Biologiche ». Como, 1900].
2. L. Maggi, *Note di craniologia* (Estratto dal « Bollettino Scientifico » n° 2, anno 1897 e n° 2-3-4, anno 1899).
3. V. Giuffrida Ruggeri, *Ricerche craniologiche e craniometriche nella norma laterale e nella norma facciale* (Atti della Società Romana di Antropologia, vol. VII, p. 179. Roma, 1900).
4. L. Maggi, *Sul significato morfologico degli ossicini petro-esoccipito-sovraoccipitali ed esoccipito-sovraoccipitali* (*Sunto*) (Rendiconto della Prima Assemblea generale e del Convegno dell' « Unione Zoologica Italiana » in Bologna (24-27 Settembre 1900), p. 15 [Estratto dal « Monitore Zoologico Italiano », anno XI (Supplemento), Dicembre, 1900].
5. L. Maggi, *Nuovi ossicini craniali negli antropoidi e loro significato morfologico* (Estratto dai Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. II, vol. XXXIV, 1901).

ARTICLE II

OSSELETS FONTANELLAIRES ÉPIASTÉRIQUES

En ce qui se rapporte à l'histoire des osselets fontanellaires épiastériques, nous n'avons aucun renseignement bibliographique à enregistrer. Personne n'a jamais traité ce sujet. Nous en avons dit seulement quelques mots toutes les fois que nous avons parlé des fontanelles épiastériques (Voy. là-dessus l'histoire des fontanelles épiastériques, Deuxième Partie, *Article VIII*).

Les osselets fontanellaires épiastériques prennent leur nom de la fontanelle épiastérique dans laquelle ils se développent. Or, comme la fontanelle épiastérique est typique lorsque persiste la suture *transversa squamæ occipitis* qui la produit, son osselet fontanellaire sera typique même lorsqu'il se trouvera associé à un vestige de celle-ci. Nous établissons cette proposition parce que la position d'un osselet à l'extrémité inférieure de la suture lambdoïde n'est pas suffisante pour le déterminer comme osselet fontanellaire

épiastérique. (Relire à ce sujet la discussion que nous avons donnée au sujet des osselets fontanellaires hypoastériques dans l'article précédent.) La position de l'osselet fontanellaire épiastérique dépend de la position du point où l'extrémité de la suture *transversa squamæ occipitis* s'articule avec la suture lambdoïde. Ce point ordinairement se trouve sur le quart inférieur de cette dernière suture et quelquefois peut s'étendre sur l'astérion et rarement au-dessous de ce point (Cf. DEUXIÈME PARTIE, Article VIII : *Fontanelle épiastérique*).

ORDO BIMANA

1er CAS (fig. 50, Pl. X). — Crâne de fœtus à terme (♀), n° 3523 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Pentagonoides*. Persistent en partie la suture interpariétale médiane, la suture *transversa squamæ occipitis* et la suture surnuméraire qui partage l'angle mastoïde du pariétal. On constate aussi la permanence des fontanelles bregmatique et ptérique. Sur la région astérique droite, on voit la fontanelle hypoastérique (*f. hy.*) autonome et la fontanelle épiastérique fondue avec la fontanelle astérique (*f. a.*). Sur la fontanelle astérique, on constate deux osselets (*o. f. a.*), l'un gros, et l'autre plus petit. Dans la fontanelle épiastérique, vis-à-vis de la suture lambdoïde et de la suture *transversa squamæ occipitis*, on constate un osselet qu'on pourrait classer comme fontanellaire épiastérique (*o. f. e.*).

2e CAS (fig. 86, Pl. XIII). — Crâne de garçon, péruvien ancien, n° 6683 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Collection Champeaux, vitrine K. Sur ce crâne, on constate l'autonomie de l'os interpariétal et un peu de plagiocéphalie pariéto-occipitale droite. Au même côté, on voit un osselet surnuméraire (*o. f. e.*) compris entre l'interpariétal (*int.*), le sus-occipital (*s. o.*) et le pariétal (*p.*). Cet osselet est situé à 10 millimètres de l'astérion. Il a une forme triangulaire avec 14 millimètres de base et 17 millimètres de hauteur. Cet osselet est fontanellaire épiastérique,

parce qu'il est associé à la suture *transversa squamæ occipitis*.

3e cas (fig. 87, Pl. XIII). — Crâne d'enfant hydrocéphale, n° 597 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. La suture sphéno-basilaire et la suture exoccipito-sus-occipitale sont ouvertes. La suture coronale est complètement synostosée. Persistent les vestiges de la suture *transversa squamæ occipitis* (*t. s. o.*).

Dans le milieu de la branche lambdoïdienne gauche, on constate un osselet surnuméraire.

Dans la région astérique droite, 4 millimètres au-dessus de l'astérion, on voit un osselet surnuméraire (*o. f. e.*) placé à l'extrémité de la suture *transversa squamæ occipitis*. Cet osselet est évidemment un osselet fontanellaire épiastérique. Il mesure 6 millimètres de long et 4 millimètres de large.

4e cas (fig. 88, Pl. XIII). — Crâne d'enfant japonais, n° 11362 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. A ce crâne manque l'os maxillaire inférieur. Persiste la suture métopique et portion de suture *transversa squamæ occipitis* (*t.s.o.*). Sur la suture lambdoïde, on voit plusieurs osselets surnuméraires; et, au côté droit, un osselet fontanellaire proastérique (*o. f. p. a.*). Les osselets fontanellaires épiastériques existent sur les deux côtés. Celui du côté droit est placé à 1 millimètre de l'astérion et il est associé à la suture *transversa squamæ occipitis* (*t. s. o.*). Il mesure 5 millimètres de long et 8 millimètres de large.

5e cas (fig. 89, Pl. XIII). — Crâne d'enfant du Muséum de Paris. Galeries d'Anthropologie, n° A, C-1176. Les sutures sont quelque peu simples. On y trouve : la sphéno-basilaire ouverte, et quelque vestige de la suture *transversa squamæ occipitis* (*t. s. o.*), et de l'exoccipito-basioccipitale. Entre les osselets surnuméraires, on en trouve d'épisquameux, de fontanellaires, de proastériques bilatéraux et de suturaux sur la suture lambdoïde. Au côté droit, on voit la suture pariétale horizontale postérieure, longue de 10 millimètres.

Les osselets épiastériques sont des deux côtés. Celui du côté droit (*o. f. e.*) est placé immédiatement au-dessus de

l'astérion, il a une forme qu'on peut réduire à la triangulaire avec 5 millimètres de base et 7 millimètres de hauteur. Cet osselet est compris entre le pariétal, l'interpariétal, le sus-occipital et le temporal.

6e cas (fig. 89 *bis*, Pl. XIII). — Crâne d'enfant péruvien des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris, vitrine M. Pique. Pseudarthrose. Sur ce crâne, on constate la présence de l'os interpariétal, typique et bien développé. Les os fontanellaires épiastériques sont aux deux côtés. Sur la région astérique droite, l'osselet (*o. f. e.*) est placé plus en bas que dans le cas précédent parce qu'il occupe une portion de l'astérion. Cet osselet épiastérique est limité en bas par un osselet sutural occipito-mastoïde (*o. s. o. m.*) qui s'avance jusqu'à l'astérion, et en haut par deux osselets suturaux lambdoïdes (*o. s. l.*). Il a une forme presque triangulaire et mesure 9 millimètres de base et 13 millimètres de hauteur.

7e cas. — Crâne d'enfant, n° A, C-1155 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Sur ce crâne, on constate au-dessus de l'astérion droit un trou de forme triangulaire avec la base sur la suture lambdoïde et le vertex sur la suture *transversa squamæ occipitis*. Evidemment, dans cet orifice se trouvait un osselet fontanellaire épiastérique.

8e cas (fig. 3, Pl. III). — Crâne d'enfant de la race caucasique provenant de l'Amphithéâtre des Hôpitaux (n° 1764), parmi les Hydrocéphaliques des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. (Voy. Première Partie, *Article Ier* : Cas de pariétaux divisés chez l'enfant, 3e cas).

ORDO PRIMATES

Chez les Singes, il est plus difficile de constater la permanence de la suture *transversa squamæ occipitis*, aussi rencontre-t-on rarement les osselets épiastériques. Nous n'en avons constaté qu'un seul cas.

Familia Cebidæ.

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Cebus.

1er cas (fig. 54, Pl. X). — Crâne de *Cebus fatuellus*, L., n° 3459 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne d'un jeune individu avec les sutures ouvertes, compris la sphéno-basilaire et la squamo-condylienne. Persistance des fontanelles hypoastériques (Voy. Deuxième Partie, *Article II*).

Au côté gauche, on voit l'osselet fontanellaire épiastérique (*o. f. e.*) associé à la permanence (que nous avons constatée rarement chez les Singes) de la suture *transversa squamæ occipitis*. Cet osselet, qui est placé le long de la moitié inférieure de la branche lambdoïde gauche, a une forme oblongue et mesure 9 millimètres de long et 3 millimètres de large. On peut le voir aussi bien à l'exocrâne qu'à l'endocrâne.

ARTICLE III

OSSELETS FONTANELLAIRES PARIÉTAUX

Nous appelons *osselet fontanellaire pariétal*, l'osselet qui se développe dans la fontanelle pariétale ; il a toutes les positions que peut avoir la fontanelle homonyme. Ordinairement, il devrait se trouver sur le tiers moyen de la suture surnuméraire pariétale horizontale où, plus fréquemment, se forme la fontanelle pariétale. Il semble que ces osselets soient très rares, car dans les mémoires que nous avons consultés depuis quelques années, nous n'avons trouvé que deux cas chez l'homme. A ces deux cas, nous pouvons en ajouter un autre seulement que nous avons constaté sur un crâne de Singe.

ORDO BIMANA

1er cas (fig. 90, Pl. XIV). — Le crâne dans lequel W. Turner [1] décrit et dessine un cas de suture pariétale horizontale, présente plusieurs osselets surnuméraires, dont un (*o. f. p.*) se trouve sur le tiers postérieur de la suture pariétale horizontale (*p. ho.*) ; l'auteur l'appelle simplement os wormien. Eh bien ! cet osselet, par sa position, pourrait être regardé comme un osselet fontanellaire. Mais comme il n'y a pas de vestiges de fontanelle (et pour cela il faudrait y trouver un segment de suture pariétale verticale supérieure ou inférieure qui croisât le bord sagittal ou le squameux de cet osselet), nous considérons ce cas comme douteux.

2e cas. — Nous avons trouvé un autre cas d'osselets surnuméraires le long de la suture pariétale horizontale dans ce crâne d'homme, adulte probablement, qui porte des nombreux wormiens et qui fut décrit par Putnam [2]. Nous ne savons pas comment interpréter cet osselet, car il n'a pas été dessiné, et ce qu'en dit l'auteur n'est pas suffisamment explicite pour pouvoir en tirer des conclusions certaines. Peut-être s'agit-il d'osselets suturaux plutôt que d'osselets fontanellaires, car les osselets sont au nombre de deux. Nous citons ici le texte : « The abnormal suture encloses pair of Wormian bone (Size 3 of Broca's scale). They occur close together a little back of the centre (p. 391). »

ORDO PRIMATES

Chez les Primates, nous n'avons trouvé qu'un seul cas d'osselet fontanellaire pariétal sur un crâne de *Cercopithecus*.

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1er cas (fig. 7′). — Crâne de *Cercopithecus mona*, Schreb juv. (♀) avec suture angulaire lambdique et bregmatique à équerre, n° A-1357 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris.

Crâne *platicephalus* d'individu jeune. Diamètre antéro-postérieur, 67 millimètres; diamètre transversal, 52 millimètres; hauteur basilo-bregmatique, 25 millimètres. On ne trouve rien de particulier dans les sutures si l'on excepte la persistance de la suture métopique à la glabella et au nasion. Le trou mentonnier est situé à 2 millimètres au-dessus de la moitié de la symphyse de la mâchoire. Le pariétal divisé est celui de droite, les sutures surnuméraires y sont larges et profondes comme des sillons, tant à l'exocrâne qu'à l'endocrâne, et ont l'aspect d'espaces suturaux. A 9 millimètres du lambda et à 21 millimètres du bregma prend naissance sur la sagittale une suture (*p′.v′.v.*) qui se dirige en bas, avec une légère obliquité en avant, en traversant le pariétal pour 23 millimètres. A 11 millimètres du lambda et sur la suture lambdoïdienne, prend naissance et se dirige horizontalement en avant vers le milieu de la branche coronale, du même côté, une autre suture (*p. o.*) qui traverse le pariétal sur presque toute sa largeur en formant un angle dirigé en bas au point où elle rencontre l'extrémité inférieure de la suture surnuméraire précédente. Dans ce cas, il s'agit de la présence de la suture pariétale verticale supérieure et de la suture pariétale horizontale qui, en se croisant, donnent lieu à la complète autonomie du centre d'ossification lambdique du pariétal (P″) et à l'autonomie incomplète du centre d'ossification bregmatique (P′) du même os. Tandis que la suture pariétale horizontale à son

extrémité antérieure n'est pas continue à l'exocrâne, elle l'est au contraire à l'endocrâne. Dans la région endocranienne de la fontanelle pariétale, on voit un osselet fontanellaire pariétal supérieur.

BIBLIOGRAPHIE

1. W. Turner, *Reporter on the human Crania and other bones of the Skeletons. Voyage of H. M. S. « Challenger »* (Zoology, vol. X, 1884. Part. 29, p. 58, Plate IV).
2. W. F. Putnam, *Abnormal Human Skulls from Stone-Graves in Tennessee* (Proocc. of the American Association for the advancement of science, August 1883, Section H, Anthropology, p. 390-392).

ARTICLE IV

OSSELETS FONTANELLAIRES ÉPISQUAMEUX

Sous le nom d'*osselet fontanellaire épisquameux*, il est déjà entendu que nous désignons l'osselet qui se forme dans la fontanelle homonyme. Dans la littérature, il n'est pas rare de rencontrer des osselets suturaux pariéto-squameux (Voy. Article X : *Osselets suturaux situés le long de la suture pariéto-temporale*), mais le cas de trouver un crâne avec osselet fontanellaire épisquameux doit être très rare, parce que, pour qu'un osselet qui se trouve le long de la suture pariéto-temporale soit un osselet fontanellaire épisquameux, il est indispensable qu'il soit associé à la suture pariétale verticale ou à la portion inférieure de celle-ci (suture pariétale verticale inférieure), ce qui lui est assez rare. Évidemment, comme la fontanelle épisquameuse peut aussi être formée par l'expansion apparente de la portion postéro-inférieure de la suture angulaire ptérique ou de la portion antéro-inférieure de la suture angulaire lambdique, il en dérive que les mêmes conditions sont aussi valables pour les osselets homonymes.

Dans toute la littérature que nous avons examinée, nous n'avons constaté aucun cas d'osselet fontanellaire épisqua-

meux, tandis que dans nos recherches personnelles sur les crânes nous en avons consté un cas.

ORDO PRIMATES

Familia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1er cas (fig. 10′). — Crâne de *Cercopithecus* (*species*?), signé (par erreur) *Hapale jaccus* dans les vitrines du Musée d'Anatomie comparée de Bologne. Ce crâne a été décrit, au point de vue des sutures surnuméraires qu'il présente aux pariétaux, par Coraini (1). Crâne d'individu adulte avec un peu d'asymétrie. Les sutures sont simples et un peu ouvertes, il y persiste les vestiges de la suture *transversa squamæ occipitis* ; la moitié antérieure de la suture pariéto-squameuse du côté droit est complètement effacée. Au côté gauche, on constate la suture surnuméraire pariétale verticale totale (*s. p. v. t.*) et une autre suture surnuméraire oblique (*a. b.*) qui partage en deux portions, l'une antérieure et l'autre postérieure, l'écaille du temporal. Compris entre ces deux parties, il y a un osselet (*o. f. e.*) qui, par sa position, pourrait être désigné comme fontanellaire épisquameux. Cet osselet est limité à l'exocrâne, et il est si mince qu'on pourrait le comparer, pour l'épaisseur, à une feuille de papier.

ARTICLE V

OSSELETS FONTANELLAIRES PROPTÉRIQUES ET MÉTAPTÉRIQUES

Comme nous avons distingué une fontanelle ptérique, une fontanelle proptérique et une fontanelle métaptérique, de

(1) Coraini. *Osso parietale diviso in un cranio umano e studio critico dell' anomalia* (con tavola) (Bullettino della R. Accademia Medica di Roma, Anno 20, vol. XV, Roma 1894).

même nous distinguons un osselet fontanellaire ptérique, un proptérique et un métaptérique.

L'osselet fontanellaire ptérique (fig. 91, Pl. XIII, *o. f. p.*) a été déjà étudié par plusieurs auteurs (1). Les osselets proptériques et métaptériques n'ont pas encore été étudiés séparément comme osselets fontanellaires distincts.

ORDO BIMANA

1er CAS (fig. 91-92, Pl. XIII). — Crâne de fœtus, n° 3516 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Pentagonoides.* Sur ce crâne, on constate la persistance de la suture *transversa squamæ occipitis* de la suture interpariétale médiane, et de la suture exoccipito-sus-occipitale.

Sur la région ptérique gauche (fig. 91), on voit la fontanelle ptérique quadrangulaire, et dans le milieu l'osselet fontanellaire ptérique (*o. f. p.*).

Dans la région ptérique droite (fig. 92), on voit la fontanelle proptérique avec son osselet (*o. f. p. p.*) et l'osselet fontanellaire métaptérique (*o. f. m. p.*).

2e CAS (fig. 93, Pl. XIII). — Homme âgé de soixante-neuf ans, n° 6448 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris.

Dans la région ptérique gauche, on voit deux osselets fontanellaires métaptériques (*o. f. m. p.*).

On voit d'autres cas d'osselets fontanellaires proptériques et métaptériques dans les figures 94 (Pl. XIII), et 95 (Pl. XIV).

Familia Cebidæ.

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Cebus.

Crâne de *Cebus* (*species ?*) juv., n° 1880-314 du Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Sur ce crâne, on constate un cas typique d'osselet fontanellaire

(1) Cf. là-dessus : E. Ficalbi, *Considerazioni riassuntive, ecc.* (loc. cit.).

proptérique et un osselet épiptérique. Ces osselets ont tous les deux quelques millimètres de largeur.

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Gen. Anthropopithecus.

2[e] cas. — Crâne d'*Anthropopithecus tchego*, Duv. (Troglodite tchego), n° A-353 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Les sutures sont soudées. On constate les osselets fontanellaires astériques, les osselets suturaux-lambdiques et un osselet coronal limité à l'exocrâne. L'osselet fontanellaire métaptérique est au côté gauche.

ARTICLE VI

OSSELETS FONTANELLAIRES MÉTASTÉPHANIQUES ET PROSTÉPHANIQUES.

Les *osselets fontanellaires métastéphaniques* qui se développent dans la fontanelle du même nom ont été déjà décrits sous le nom d'osselets fronto-pariétaux latéraux par Frassetto [1] et d'osselets médio-latéraux par Maggi [2]. En nous rapportant maintenant aux considérations que nous avons faites à propos des os fontanellaires au commencement de cette Troisième Partie, nous croyons que tous les nodules osseux qui ont été trouvés le long de la suture coronale et qui ont été décrits jusqu'à présent sous le nom d'osselets fontanellaires par Maggi [2] et Giuffrida Ruggeri [3], ne le sont pas d'une manière indiscutable, parce que ces osselets-là ont été déterminés comme fontanellaires, seulement par rapport à leur position.

M. le professeur Maggi décrit comme fontanellaires tous les osselets qui se rencontrent isolés le long de la suture coronale. Les cas des osselets fontanellaires métastéphaniques que nous connaissons jusqu'à présent, et qui sont

vraiment typiques, sont au nombre de deux, un cité par Calori (1) sur un crâne humain, et un autre de Frassetto sur un crâne de Singe. Nous allons les rapporter.

ORDO BIMANA

1er cas (fig. 96, Pl. XIV). — Sur un crâne de femme âgée de trente-sept ans, Calori a décrit plusieurs anomalies (sutures et osselets surnuméraires). Parmi celles-ci, il a décrit, sous le simple nom de wormien, un osselet (*e.*) qui, à notre avis, est un osselet fontanellaire métastéphanique, car il est borné par trois centres d'ossification, c'est-à-dire : postérieurement par les deux centres antérieurs du pariétal (centre bregmatique et ptérique), et antérieurement par un des deux centres du frontal (centre glabellaire ou bregmatique). A ce cas de Calori, nous pouvons en ajouter deux seulement :

2e cas (fig. 97, Pl. XIV). — Crâne d'Égyptien avec suture angulaire ptérique, n° 4062 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Crâne *Pentagonoides subtilis* qui appartenait à un gardien de crocodiles. Diamètre antéro-postérieur 194 millimètres ; diamètre transversal, 146 millimètres ; hauteur (basilo-bregmatique), 134 millimètres ; index céphalique, 79 millimètres. Le crâne est pesant et sclérotique, les sutures sont soudées et la suture pariéto-squameuse est synostosée, la glabella est forte, les fosses canines sont profondes. La face est ellipsoïde.

Sur le milieu de la branche coronale de droite, on voit l'osselet fontanellaire métastéphanique typique (*s.*). Cet osselet est disposé transversalement à l'allure de la suture coronale (*c. c.*), il est compris entièrement dans le pariétal et mesure 9 millimètres de long et 4 millimètres de large. La suture surnuméraire (*p.*), qu'on voit prendre naissance à l'osselet métastéphanique, est une portion de la suture parié-

(1) L. Calori, *Intorno alle suture soprannumerarie del cranio umano e su quelle specialmente dell'ossa parietali* (Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, S. 2, vol. V, p. 327. Bologna, 1866).

tale angulaire ptérique qui a été décrite dans la Première Partie (ARTICLE Ier, *Ordo Bimana*, 1er cas).

3e CAS (fig. 136, Pl. XVI). — Crâne de Çomali (environs de Mogadixo), n° 8226 (Coll. Reivoil, n° 8) des Galeries d'Anthropologie du Muséum (Voy. PREMIÈRE PARTIE, Article Ier : *Cas de pariétaux divisés chez l'enfant*, 1er cas).

Au côté droit, il y a un osselet fontanellaire métastéphanique de forme rectangulaire (longueur, 14 millimètres; largeur, 10 millimètres) disposé avec son axe le plus long normalement à la coronale ; il est compris moitié dans le frontal et moitié dans le pariétal. Comme sur ce côté, il y a la suture surnuméraire pariétale horizontale presque complète ; il n'y a pas de doute que ce soit un osselet fontanellaire métastéphanique.

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Gen. Simia.

1er CAS (fig. 98, Pl. XIV). — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang), n° 3851 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un individu jeune. Il y persiste les sutures squamo-condyliennes et la métopique partiellement ; la suture sphéno-basilaire et l'exoccipito-sus-occipitale persistent totalement. On constate en plus : le processus frontal de l'écaille du temporal des deux côtés, un grand os crotatale antérieur rectangulaire qui occupe la moitié de la suture pariéto-squameuse gauche; deux osselets suturaux le long de la moitié postérieure de la suture sagittale qui sont seulement visibles à l'endocrâne, et beaucoup d'autres osselets suturaux dans la moitié supérieure de la suture lambdoïde et dans la région astérique.

Au côté droit, on voit l'osselet fontanellaire métastéphanique (*s.*) associé à la suture pariétale horizontale antérieure (+). Cet osselet et cette suture, on peut les voir

même à l'endocrâne, et nous les avons représentés dans la figure par des pointillages. L'explication de ce déplacement a été donnée par nous dans un mémoire (1).

2ᵉ cas. — Crâne de *Simia satyrus*, L., n° 22 du Musée civique d'Histoire naturelle de Gênes. Ce crâne a été décrit par nous [1] au point de vue des sutures pariétales horizontales antérieures et des deux os surnuméraires qui occupent presque toute la suture sagittale et qui ont été ensuite rapportés et figurés par Staurenghi (2) et Vram (3). Au côté gauche de l'endocrâne, on peut constater un osselet fontanellaire métastéphanique limité à l'endocrâne et associé à la suture pariétale horizontale antérieure.

Les *osselets fontanellaires prostéphaniques* n'ont encore été étudiés par personne, et nous en constaterons pour la première fois la présence après les avoir supposés théoriquement. Ces osselets sont bornés, comme leurs fontanelles, en avant par les centres d'ossification bregmatique et glabellaire du frontal et en arrière par le centre ptérique ou bregmatique (selon la position) du pariétal.

Ces osselets doivent être toujours associés à la suture orthométopique latérale droite ou gauche.

Gen. Gorilla.

Dans la figure 99 (Pl. XIV), nous reproduisons un osselet qui a été décrit par Wirchow (4), comme wormien coronal sur un crâne de jeune gorille (n° 128 du Musée de Dresde). Nous croyons pouvoir interpréter cet osselet comme fontanellaire prostéphanique, et par sa position et par le vestige de la portion latérale de la suture (?) orthométopique droite. Voici ce qu'en dit l'auteur que nous venons de citer :

(1) F. Frassetto, *Di 11 parietali di Primati parzialmente divisi* (Boll. Musei Zool. e Anat. comp. di Torino, vol. XV, n° 376. Torino, 1900).
(2) et (3) Voy. Article XI, *Bibliographie*, nᵒˢ 5 et 9.
(4) Virchow, *Ueber den Schädel des jungen Gorilla* (Monatsberichte der Königl. Preussich. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1880).

« An den seitlichen unteren Abschnitten der Kranznath, da, wo die Linea semicircularis temporalis dieselbe schneidet, sitzt rechts ein *coronaler* Schaltknochen (Taf. II, Fig. 1) der sich mit einer langen Spitze in das Stirnbein bineinerstreckt und von dem aus sich scheinbar der Rest einer alten Trennung, erstreckt Links (Taf. II, Fig. 2) ist an derselben Stelle ein kleiner Vorsprung der Naht, von dessen Mitte eine kurze Spalte ausgeht (p. 523). »

CONSIDÉRATIONS

Mais au sujet de cette interprétation, que nous donnons avec réserve, il faut pourtant se rappeler que M. le professeur Hamy (1) a considéré notre suture orthométopique latérale droite, comme un vestige de l'autonomie du centre orbitaire externe du frontal, et que les recherches faites avant lui, en 1901, par Staurenghi (2), nous autoriseraient à conclure contrairement à M. Hamy, et autrement que nous ne l'avons fait.

En tout cas, si ce n'est pas un osselet fontanellaire prostéphanique, ce serait un osselet fontanellaire qui se développerait dans une nouvelle fontanelle qu'on pourrait appeler fontanelle épiptérique et sur laquelle nous nous proposons de faire des recherches. Cette fontanelle serait bornée antérieurement par le centre orbitaire en bas et glabellaire en haut du frontal, et postérieurement par le centre ptérique du pariétal.

BIBLIOGRAPHIE

1. F. Frassetto, *Di un osso soprannumerario* (*fronto-parietale sinistro*) *e di due fontanelle* (*fronto-parietali laterali*) *non ancora notati* (Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali, vol. X, nº 2, Gennaio 1899) (Cf. Errata-Corrige, vol. X, fasc. 4. Genova, 1899).

(1) E.-T. Hamy, *De l'ostéogénie du frontal chez l'homme à propos d'une double anomalie d'ossification de cet os observée chez un monstre notencéphale* (Bull. du Muséum d'Histoire naturelle, année 1900, nº 4, p. 194. Paris, 1900).

(2) C. Staurenghi, *Dell'inesistenza di ossa pre- e post-frontali nel cranio umano e dei mammiferi* (con tavole e figure). Milano, Enrico Reggiani, 1891.

2. L. Maggi, *Ossicini fontanellari coronali e lambdoidei nel cranio dei mammiferi e dell'uomo* (con tavola) (Estratto dai Rendiconti del R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett. S. 2, vol. XXIII. Milano, 1900).
3. V. Giuffrida Ruggeri, *Su talune ossa fontanellari e accessorie del cranio umano* (Monitore Zoologico Italiano, anno XI, n° 3. Firenze, 1900).

ARTICLE VII

OSSELETS MÉTOPIQUES FONTANELLAIRES ET SUTURAUX

Sur la suture métopique ou bifrontale du crâne de l'homme et d'autres mammifères a été signalée, par plusieurs auteurs (Voy. *Bibliographie*), la présence d'osselets, comme étant la plupart fontanellaires. Mais avec les critériums que nous avons déjà exposés au commencement de cette Troisième Partie, il nous semble que, parmi les cas qui ont été décrits comme os fontanellaires métopiques, il y en a plusieurs qui ne le sont pas, et qui par conséquent doivent être classés comme osselets suturaux.

Les cas que nous avons recueillis et que nous allons décrire sont au nombre de cinq, tous représentent des osselets suturaux, parce que nous n'avons pas constaté la présence de la suture orthométopique médiale droite ou gauche, le seul critérium, lorsqu'il n'y a pas la fontanelle, pour pouvoir juger des vestiges de celle-ci.

ORDO BIMANA

Crânes de fœtus.

1er cas (fig. 100, Pl. XIV). — Calotte cranienne de fœtus à terme (♀), n° 124 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Ellipsoides*. Sur cette calotte, l'osselet métopique est sutural (*o. m. s.*), et il est placé au milieu de la suture métopique ou bifrontale (*m.*). Son diamètre transversal est de 4 millimètres ; son diamètre longitudinal est aussi de 4 millimètres. — Sur cette calotte, on constate encore d'autres osselets suturaux. Ceux-ci sont dans la suture

lambdoïde et coronale ; ils ont une forme de lentille, sont très minces, squameux et limités à l'exocrâne.

2e CAS (fig. 101, Pl. XIV). — Crâne de fœtus à terme, n° 822 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Pentagonoides subtilis*. Sur ce crâne, on constate la permanence des fontanelles : bregmatique (B), astérique et lambdique. L'osselet sutural métopique (*o. s. m.*) est situé presque sur le milieu de la suture homonyme (*m. m.*), il est très petit et mesure 2 millimètres de large et 2 millimètres de long. Tout près, au-dessous, on constate un petit espace sutural (×).

Crânes d'enfants.

1er CAS (fig. 102, Pl. XV). — Calotte cranienne d'individu de huit mois et vingt-cinq jours des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. *Rhomboides*. Persiste la fontanelle bregmatique. Au lambda et à la suture pariétale horizontale postérieure, on constate des osselets. Au milieu de la suture métopique (*m.*), on voit deux petits osselets suturaux (*o. s. m.*).

2e CAS (fig. 103, Pl. XV). — Calotte cranienne d'enfant de vingt et un jours des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Persiste la fontanelle bregmatique (B) avec plusieurs osselets. Dans la moitié inférieure de l'espace sutural métopique, on constate plusieurs osselets suturaux (*o. s. m.*). Le plus gros, qui est placé plus en bas, a une forme quadrangulaire et mesure 17 millimètres de long et 18 millimètres de large.

Chez l'Homme, nous n'avons jamais constaté une série d'osselets suturaux métopiques aussi gros et aussi abondants que dans ce cas.

Crânes d'adultes.

1er CAS (fig. 104, Pl. XV). — Crâne de femme âgée de soixante-quatorze ans, n° 6492 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris. Les sutures sont absolument effacées dans les régions ptériques. La suture métopique (*m. m.*) persiste entièrement. Au-dessus du métopion, on constate un

osselet sutural (*o. s. m.*). Cet osselet est superficiel et a presque l'épaisseur d'une feuille de papier. On pourrait même l'enlever.

BIBLIOGRAPHIE

Simon, *Virchow's Archiv*, 1873.

Riccardi, *Studii intorno ai crani papuani* (Archivio per l'Antropologia, vol. VIII, fasc. 1. Firenze, 1878).

V. Chambellan, *Étude anatomique et anthropologique sur les os wormiens* (Thèse, Châteauroux, 1883).

R. Staderini, *Osservazioni anatomiche. II. Intorno alla fontanella medio-frontale nel cranio umano* (Atti della R. Acc. dei Fisiocritici in Siena, S. 9, vol. II, p. 399. Siena, 1896).

R. Staderini, *Sull'osso fontanellare medio frontale* (Monitore zoologico italiano, Anno 2, n° 12 (Dicembre). Firenze, 1891).

J.-E. Schawlowski, *Ueber die Schaltknochen in der Stirnnaht*. St. Petersburg, 1897, 12 p. in-8° mit 1 Tafel (Sonderabdr. aus der Arbeiten der Anthropol. Ges. d. milit. med. Akademie in St. Petersburg, 1894-95).

G. Papillault, *La suture métopique et ses rapports avec la morphologie cranienne.* (Mémoire de la Société d'anthropologie de Paris, t. II, 3e série, 1er fascicule. Paris, 1896).

L. Maggi, *Ossicini metopici negli uccelli e nei nei mammiferi* (con una tavola) (Rendiconti dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXXII. Milano, 1899).

ARTICLE VIII

OSSELETS FONTANELLAIRES AMPHILAMBDIQUES PARIÉTAUX

Nous avons appelé *fontanelle amphilambdique pariétale* la fontanelle due à l'apparente expansion de l'extrémité postérieure de la suture surnuméraire pariétale horizontale sur la suture lambdique (Voy. Deuxième Partie, *Article XII*). Ainsi on déduit que l'*osselet fontanellaire amphilambdique pariétal* doit être associé à la susdite suture surnuméraire du pariétal ou bien à des vestiges de celle-ci. Dans la littérature, nous avons rencontré quelques cas qui peuvent être interprétés comme des cas d'osselets fontanellaires amphilambdiques. Nous signalons par exemple ceux qu'ont pu constater Zoia (1) et Ranke (2).

Chez les Singes, nous n'avons aucun cas d'inscrit dans la

(1) G. Zoia, *Il Gabinetto d'Anatomia normale della R. Università di Pavia*. Supplemento (Osteologia). Pavia, 1895.

(2) G. Ranke, *Die überzähligen Hautknochen*, *l. c.*, p. 333, fig. 36.

littérature. Nous nous bornerons à dire que nous les avons signalés pour la première fois en 1900 (1).

ORDO BIMANA

1er cas (fig. 1'). — Crâne de Somali (environs de Mogadixo), n° 8226 de la Galerie d'Anthropologie du Muséum de Paris (Collection Revoil, n° 8). Crâne *pentagonoides acutus*. Diamètre antéro-postérieur, 150 millimètres; diamètre transversal, 112 millimètres. Index céphalique, 75. Il y manque la base, on y trouve persistante en partie la suture *transversa squamæ occipitis*. Au côté droit, il y a un osselet fontanellaire métastéphanique typique, de forme rectangulaire (long de 14 millimètres; large de 10 millimètres), disposé avec son axe le plus long normalement à la coronale et compris moitié dans le frontal et moitié dans le pariétal. Dans le pariétal de droite, à 13 millimètres du lambda, prend naissance sur la suture lambdoïdienne de manière à rester tout compris dans le pariétal, un osselet surnuméraire (*o. f. a. l.*) long de 9 millimètres, large de 6 millimètres de forme rectangulaire, disposé avec son axe majeur parallèlement à la suture lambdoïdienne. Du bord supérieur de cet osselet part une suture surnuméraire (+), qui parcourt horizontalement le pariétal en se dirigeant vers la moitié de la branche coronale de droite pour s'arrêter au niveau de l'osselet fontanellaire métastéphanique. Cette suture à partir de l'angle antérieur de l'osselet qu'on voit sur la suture lambdoïdienne, mesure 25 millimètres, et puisque tout le bord supérieur de l'osselet quadrangulaire comme la suture surnuméraire sont au même niveau, si bien que l'un est la continuation de l'autre, nous pouvons ainsi penser que la suture surnuméraire a sa naissance sur la suture lambdoïdienne. Dans ce cas, elle augmenterait de 4 millimètres,

(1) F. Frassetto, *Nuove fontanelle accessorie e nuovi ossicini fontanellari nel cranio dell'uomo e dei primati in genere* (Bullettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata di Torino, vol. XV, n° 371. Torino, Maggio 1900).

c'est-à-dire de la longueur du bord supérieur de l'osselet surnuméraire lambdoïdien. Cet osselet, si l'on considère la relation qu'il a avec la suture surnuméraire pariétale horizontale, nous semblerait être un osselet surnuméraire fontanellaire amphilambdique pariétal.

2e CAS (fig. 5'). — Crâne de fœtus entre le quatrième et le sixième mois avec suture pariétale horizontale. N° 13 du Musée de Broca. Crâne *Pentagonoides* avec des bosses pariétales si peu prononcées qu'on pourrait presque le classer parmi les *Ovoides*. — Diamètre antéro-postérieur 51 millimètres. Diamètre transversal 45 millimètres. On y trouve encore persistantes et amples les fontanelles ptériques et astériques ; les espaces suturaux pariéto-squameux et sagittal sont larges. A l'angle astérique du pariétal, il y a un osselet surnuméraire long de 9 millimètres, et large de 4 millimètres. Le pariétal divisé est celui de droite, il est divisé par une suture qui le traverse presque horizontalement (*p. o.*). Cette suture, qui part de la moitié de la branche coronale, traverse l'os obliquement en bas sur une longueur de 20 millimètres, et puis se bifurque en une branche supérieure qui va s'articuler sur la lambdoïdienne à 6 millimètres du lambda et en une branche inférieure (*o'.*), qui se dirige vers l'astérion. Cette dernière suture peut être considérée comme la continuation de la suture principale plutôt que comme une branche de la bifurcation. La portion d'os comprise entre les deux branches de bifurcation est un osselet triangulaire (+) avec la base sur la lambdoïdienne et le vertex en avant. Cet osselet qui représente l'osselet fontanellaire amphilambdique pariétal est dans un plan inférieur à la portion restante du pariétal ; sa hauteur (parallèle à la sagittale) est de 12 millimètres, et sa base (parallèle à la sagittale) est de 11 millimètres. L'extrémité antérieure de la suture surnuméraire s'épanche en formant avec la coronale un espace triangulaire (*s.*) qui constitue la fontanelle métastéphanique typique (Voy. DEUXIÈME PARTIE, *Article VII*).

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Gen. Simia.

1[er] CAS (fig. 27'). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° 5 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. — Dans ses lignes générales, ce crâne est assez bien conformé. Un développe-



Fig. 27'. — Crâne de *Simia satyrus*, L. juv. (*Norma verticalis*) (gr. nat.). — *c.c.*, suture coronale ; *s.s.*, suture sagittale ; *l.l.*, suture lambdoïdienne ; *o.f.a.p.*, osselet fontanellaire amphilambdique pariétal ; *s.p.o.*, suture pariétale horizontale.

ment plus grand du pariétal droit lui donne un peu d'asymétrie. Sur la branche lambdoïde droite, à 7 millimètres du lambda, part une suture surnuméraire (*s. p. o.*) qui parcourt obliquement en bas le pariétal droit en se dirigeant vers le stéphanion. La moitié antérieure de cette suture est linéaire, la moitié postérieure dentelée et s'articule avec un osselet surnuméraire qui est l'osselet fontanellaire amphilambdique pariétal (*o. f. a. p.*). A l'endocrâne, la suture est rectiligne

pendant tout son parcours et l'osselet fontanellaire n'est pas visible. Évidemment il est limité à l'exocrâne (1).

ARTICLE IX

DES OSSELETS SUTURAUX OU FONTANELLAIRES SITUÉS LE LONG DE LA SUTURE CORONALE

En 1899 [1], nous avons signalé dans la suture coronale d'un *Macacus nemestrinus* des osselets qui nous ont permis de faire une hypothèse se rapportant aux fontanelles stéphaniques (Voy. Deuxième Partie, *Article VII*). Dans notre petit mémoire de 1899, nous avons déclaré que l'argument nous occuperait encore et nous avons recueilli les matériaux que nous allons enregistrer dans cet article, quoique Maggi [2] et Giuffrida Ruggeri [3] se soient occupés tout récemment de ce même sujet. Et à props de ces études, nous avons quelques observations à faire.

M. le professeur Maggi, par exemple, dans son mémoire [2] n'établit pas de distinction entre les osselets fontanellaires et les osselets suturaux. Il appelle *fontanellaire* tout os qui se rencontre isolé le long de la suture coronale. Or nous croyons que cette distinction doit être faite et nous renvoyons aux considérations que nous avons faites à ce sujet dans l'introduction à cette Troisième Partie, nous croyons devoir séparer les os fontanellaires qui sont douteux — comme fontanellaires — de ceux qui sont indiscutablement suturaux. Les osselets qui, par leur position et leur manière de se présenter, pourraient être considérés comme fontanellaires, mais avec réserve, nous les avons rencontrés seulement dans le crâne humain.

(1) Pour avoir quelque détail sur ce crâne, Voy. F. Frassetto, *Di un cranio di Simia satyrus, Linn. con rara sutura soprannumeraria nel parietale destro* (Bull. dei Musei di Zoologia e d'Anatomia Comparata di Torino, vol. XIV, nº 344. Torino, Aprile 1899).

ORDO BIMANA

Dans plusieurs mémoires de craniologie, on peut voir figurés des osselets surnuméraires situés le long de la suture coronale. Nous ne voulons pas faire l'énumération de tous ces mémoires. M. le professeur Maggi en a donné un aperçu [2]. Nous nous bornerons à ajouter aux résultats que rapporte M. le professeur Maggi ceux de Zoia [4].

Cet auteur, sur 600 crânes, a trouvé 4 cas d'osselets coronaux (0,6 p. 100). Les cas que nous avons trouvés dans nos recherches, sur 3000 crânes environ, sont nombreux. Dans les tableaux ci-joints, nous réunissons les observations que nous avons faites en 1899, lorsque nous comptions faire une étude complète sur les osselets surnuméraires de la suture coronale, mais comme nous nous sommes aperçus que, avant tout, il était nécessaire de bien distinguer les osselets fontanellaires des osselets suturaux, nous avons continué à recueillir des matériaux exclusivement dans ce but. Pour cette raison, l'article que nous écrivons n'est pas dans le même plan d'étude. Les crânes, dont nous nous sommes servis pour la composition des tableaux que nous allons faire, sont au nombre de 1600 environ. Parmi eux 700 environ appartiennent au laboratoire d'Anthropologie de Padoue et 639 au Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin. Ces derniers sont partagés comme suit : Crânes de la Sardaigne, 123 ; Crânes de criminels appartenant à des squelettes, 17 ; Crânes de Toscane (Lucca), 38 ; Crânes de Lombardie (Pavie), 187 ; Crânes de Pavie (?), 46 ; Crânes de crétins et d'épileptiques, 24 ; Crânes de fous, 25 ; Crânes d'Abyssinie, 152 ; Crânes de Russes, 8 ; Crânes de Patagones, 9 ; Crânes d'Indiens, 11 ; Crânes de Chinois, 3. Nous devons encore signaler les 320 crânes de femmes criminelles du Musée d'Anatomie humaime normale de Turin que nous avons examinés.

Les conclusions que nous tirons de cette étude sur les

os coronaux sont les suivantes et elles doivent être accueillies avec réserve :

Les osselets coronaux sont plus fréquents dans les crânes européens que dans les crânes africains ou asiatiques, et parmi les européens, nous en avons trouvé 1 p. 100 de plus chez les criminels.

Ils sont plus fréquents dans les crânes *ellipsoides*.

Ils sont associés à la présence des sutures surnuméraires et spécialement à d'autres osselets surnuméraires; nous pouvons même dire que, s'il y a un osselet sur la suture coronale, il y a toujours d'autres osselets fontanellaires ou suturaux qu'on rencontre plus fréquemment le long de la suture lambdoïde.

Ils sont associés même à l'hydrocéphalie et à *prophatnia*.

Ils sont dans la plupart des cas sur le tiers moyen de chaque branche coronale.

Ils sont ordinairement uniques et rarement doubles.

La forme la plus commune des osselets coronaux est la forme triangulaire, mais on peut aussi constater la forme rhomboïde et quadrangulaire. Les osselets triangulaires sont compris plutôt dans le pariétal que dans le frontal, comme les rhomboïdaux. Ils sont visibles ordinairement à l'exocrâne seulement, plus rarement à l'exocrâne et à l'endocrâne en même temps.

D'autres cas, que nous avons recueillis dans les Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris et au Musée de Broca, portent sur des crânes de tout âge : fœtus, enfants, jeunes hommes, adultes et vieillards.

Crânes de fœtus.

1er cas (fig. 125, Pl. XVII). — Crâne de fœtus à terme, n° 5 660 (ou 5 560) des Galeries d'Anthropologie. *Pentagonoides*. Fontanelles astériques et hypoastériques bilatérales. Osselets suturaux lambdoïdes et osselet fontanellaire lambdoïde. Les extrémités inférieures de la suture coronale sont

NUMÉROS DES CAS.	MUSÉE.	NUMÉROS DU CATALOGUE.	PROVENANCE.	SEXE.	FIGURES.	PLANCHES.	FORME CRANIENNE.	CAPACITÉ.	LONGUEUR.	LARGEUR.	HAUTEUR.
1	Turin.	100	Sardaigne.	♀	105	XV	Ell. isocampylus.	1310	171	134	130
2	—	16	—	♂	106	—	Ell. cuneatus.	1440	200	132	141
3	—	511	—	♂	—	—	Trapezoides.	1481	190	135	139
4	—	531	—	♂	—	—	—	1355	177	131	139
5	Turin.	311	—	♂	107 108	XVI XV	Ellipsoides.	1525	183	131	135
6	Padoue (*).	»	Manfredonia (St-Angelo).	?	109	XVII	—	1304	176	136	133
7	—	506	Urbino.	♂	—	—	Sphenoides.	1509	189	148	130
8	—	A-1	Pompei.	♀	110	—	Orbicularis.	1436	172	150	130
9	—	A-2	Étrusque.	?	111	—	Ellipsoides.	1464	187	147	128
10	Turin.	»	Formasa.	♂	112	—	Ovoides.	1660	181	138	119
11	—	»	Cortesano.	♂	113	XVII	—	1360	181	138	119
12		»	Turretta.	♂	114	XVII	Ellipsoides.	»	169	140	120
13	—	»	?	»	115 116	XVI XV	Ovoides.	»	180	145	120
14	—	?	Pazzo.	♂	117 118	XVII XV	Ellipsoides.	»	190	147	113
15	—	»	Dogali.	♂	119	XV	Beloides.	»	170	131	112
16	—	1212	Abyssinie (Allabùe).	♂	120	XV	?	»	175	129	119
17	—	3	Indien.	♂	121	XVII	Rhomboides.	»	176	128	118
18	Padoue.	598	Malabar.	♂	122	XVII	Ovoides.	1378	176	140	137
19	Turin.	»	Chinois.		123 124	XVI XV	Ellips. cuneatus.	»	»	»	»

(*) Nous tenons tous les renseignements sur ces crânes du Musée anthropologique de Padoue, ainsi que le figg. 109-112

OSSELETS SURNUMÉRAIRES CORONAUX. POSITION. 1/2 Supér. d	1/2 Supér. g	1/2 Infér. d	1/2 Infér. g	FORME.	ENDOCRANIENS.	EXOCRANIENS.	LONGUEUR.	LARGEUR.	ÉTAT DES SUTURES.	SUTURES SURNUMÉRAIRES.	AUTRES OSSELETS SURNUMÉRAIRES.	VARIATIONS CONCOMITANTES.
»	»	»	×	Rhomboïdal.	»	×	5	8	Quelque peu ouvertes.	Infra-orbitales des deux côtés.	Osselet lambdoïde supér. et infér. droit. Ptérique gauche.	»
»	×	»	»	Ellipsoïdal.	?	×	20	16	Closes. Quelques-unes sinostosées.	»	Nombr. oss. dans la 1/2 supér. de la suture lambdoïde. Oss. astérique gauche.	Absence d'un trou pariétal.
»	»	»	»		»	»	»	»	»	»	Osselets suturaux lambdoïdes.	
»	»	»	»	Irrégul.	»	»	»	»	Compliquées	»	»	
»	×	×	»	Rectangulaire.	»	»	»	»	Coronale ouverte.	Inf.-orbit. gauche et transv. des malaires. Moitié sup. de la métopique.	Un oss. dans la moitié supér. de la suture lambdoïde; oss. fontanellaire lambdoïde exocranien.	Hydrocéphale (?). *Prophatnia*. Déviation des os du nez.
»	»	×	»	Irrégul.	»	»	13	12	»	»	Interpariétaux.	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Osselet lambdoïde.	
»	×	»	»	»	»	»	16	7	»	Sut. métopique	»	
»	×	»	»	»	»	»	18	9	»	»	»	
×	»	»	»	»	»	»	»	»	Quelque peu ouvertes.	Métopique au nasion. *Trans. squamæ occipitis.*	Deux préinterpariétaux. Osselet lambd. à la 1/2 de la branche droite. Fontan. prostéphanique droite et gauche. Astér. droit.	*Prophatnia*. Diastème. Abs. du trou condyl. postér. Supplce des os nasaux par le maxill. sup. Dév. du nez.
×	»	»	»	Irregul.	×	×	6	7	Fermées.	Inf.-orb. *Trans. squamæ occ.*, squ.-condyl.	Préinterpariétaux	
»	»	×	»	Irrégul.	×	×	11	10	Normales.	»	»	
»	»	×	×	Triangulaire.	×	×	20	14	Fermées.	»	Deux astér. droits; un lambdoïde infér. à gauche.	
×	×	»	»	Oblong. Rectangulaire.	»	»	»	»	Ouvertes.	Métopique totale. Infra-orbitales bilatérales.	Suture métopique supér. Quatre interpariétaux. Suturaux lambdoïd. et pariéto-squam. au côté droit.	*Prophatnia*. Hydrocéphalie (?) Crétinisme.
»	×	»	»	Rhomboïdal.	×	×	17	13	Quelque peu ouverte à la coronale.	»	Plusieurs ossel. à la suture lambd. Fontanellaire prosteph. Ptériq. à l'endocrâne. Pariéto-mast. bilatér. Epiptériques exocraniens au côté gauche.	
»	»	»	×	Triangulaire.	?	×	»	»	»	Vestiges de la squamo-condylienne.	Interpariétal typique. Suturaux lambd. et épiptérique. Fontanellaire hypostér.	
	»			Rhomboïdal.	—	×	19	16	Ouvertes.	Vest. de la métop. et de la sq. condyl. *Trans. squ. occ.* infra-orbitalis.	Int.-pariét. typique. Plusieurs lambd. Fontanellaire préastérique.	
»	»	»	×	Irrégul.	»	»	15	7	Compliquées	»	»	
×	—	»	»	»	—	×	»	»	Soudées à l'except. de la coronale.	»	Fronto-malaire ou post-frontal au côté gauche.	

à l'extrême amabilité de M. le professeur Henri Tedeschi.

Numéros des cas.	Musée.	Numéros du catalogue.	Provenance.	Sexe.	Figures.	Planches.	Forme cranienne.	Capacité.	Longueur.	Largeur.	Hauteur.	Osselets surnuméraires coronaux. Position. 1/2 Supér.		1/2 Infér.		Forme.	Endocraniens.	Exocraniens.	Longueur.	Largeur.	État des sutures.	Sutures surnuméraires.	Autres osselets surnuméraires.	Variations concomitantes.
												d	*g*	*d*	*g*									
1	Turin.	100	Sardaigne.	♀	105	XV	Ell. isocampylus.	1310	171	134	130	»	»	»	×	Rhomboïdal.	»	×	5	8	Quelque peu ouvertes.	Infra-orbitales des deux côtés.	Osselet lambdoïde supér. et infér. droit. Ptérique gauche.	»
2	—	16	—	♂	106	—	Ell. cuneatus.	1440	200	132	141	»	×	»	»	Ellipsoïdal.	?	×	20	16	Closes. Quelques-unes sinostosées.	»	Nombr. oss. dans la 1/2 supér. de la suture lambdoïde. Oss. astérique gauche.	Absence d'un trou pariétal.
3	—	511	—	♂	—	—	Trapezoides.	1481	190	135	139	»	»	»	»		»	»	»	»	»	»	Osselets suturaux lambdoïdes.	
4	—	531	—	♂	—	—	—	1355	177	131	139	»	»	»	»	Irrégul.	»	»	»	»	Compliquées	»	»	
5	Turin.	311	—	♂	107 108	XVI XV	Ellipsoides.	1525	183	131	135	»	×	×	»	Rectangulaire.	»	»	»	»	Coronale ouverte.	Inf.-orbit. gauche et transv. des malaires. Moitié sup. de la métopique.	Un oss. dans la moitié supér. de la suture lambdoïde; oss. fontanellaire lambdoïde exocranien.	Hydrocéphalie (?). *Prophatnia*. Déviation des os du nez.
6	Padoue (*).	»	Manfredonia (St-Angelo).	?	109	XVII	—	1304	176	136	133	»	»	×	»	Irrégul.	»	»	13	12	»	»	Interpariétaux.	
7	—	506	Urbino.	♂	—	—	Sphenoides.	1509	189	148	130	»	»	»	,	»	»	»	»	»	»	»	Osselet lambdoïde.	
8	—	A-1	Pompei.	♀	110	—	Orbicularis.	1436	172	150	130	»	×	»	»	»	»	»	16	7	»	Sut. métopique	»	
9	—	A-2	Étrusque.	?	111	—	Ellipsoides.	1464	187	147	128	»	×	»	»	»	»	»	18	9	»	»	»	
10	Turin.	»	Formasa.	♂	112	—	Ovoides.	1660	181	138	119	×	»	»	»	»	»	»	»	»	Quelque peu ouvertes.	Métopique au nasion. *Trans. squamæ occipitis.*	Deux préinterpariétaux. Osselet lambd. à la 1/2 de la branche droite. Fontan. prostéphanique droite et gauche. Astér. droit.	*Prophatnia.* Diastème. Abs. du trou condyl. postér. Supplce des os nasaux par le maxill. sup. Dév. du nez.
11	—	»	Cortesano.	♂	113	XVII	—	1360	181	138	119	×	»	»	»	Irregul.	×	×	6	7	Fermées.	Inf.-orb. *Trans. squamæ occ.*, squ.-condyl.	Préinterpariétaux	
12	.	»	Turretta.	♂	114	XVII	Ellipsoides.	»	169	140	120	»	»	×	»	Irrégul.	×	×	11	10	Normales.	»	»	
13	—	»	?	»	115 116	XVI XV	Ovoides.	»	180	145	120	»	»	×	×	Triangulaire.	×	×	20	14	Fermées.	»	Deux astér. droits: un lambdoïde infér. à gauche.	
14	—	?	Pazzo.	♂	117 118	XVII XV	Ellipsoides.	»	190	147	113	×	×	»	»	Oblong. Rectangulaire.	»	»	»	»	Ouvertes.	Métopique totale. Infra-orbitales bilatérales.	Suture métopique supér. Quatre interpariétaux. Suturaux lambdoïd. et pariéto-squam. au côté droit.	*Prophatnia.* Hydrocéphalie (?) Crétinisme.
15	—	»	Dogali.	♂	119	XV	Beloides.	»	170	131	112	»	×	»	»	Rhomboïdal.	×	×	17	13	Quelque peu ouverte à la coronale.	»	Plusieurs ossel. à la suture lambd. Fontanellaire prostéph. Ptériq. à l'endocrâne. Pariéto-mast. bilatér. Epiptériques exocraniens au côté gauche.	
16	—	1212	Abyssinie (Allabüe).	♂	120	XV	?	»	175	129	119	»	»	»	×	Triangulaire.	?	×	»	»	»	Vestiges de la squamo-condylienne.	Interpariétal typique. Suturaux lambd. et épiptérique. Fontanellaire hypostér.	
17	—	3	Indien.	♂	121	XVII	Rhomboides.	»	176	128	118		»			Rhomboïdal.	—	×	19	16	Ouvertes.	Vest. de la métop. et de la sq. condyl. *Trans. squ. occ.* infra-orbitalis.	Int.-pariét. typique. Plusieurs lambd. Fontanellaire préastérique.	
18	Padoue.	598	Malabar.	♂	122	XVII	Ovoides.	1378	176	140	137	»	»	»	×	Irrégul.	»	»	15	7	Compliquées	»	»	
19	Turin.	»	Chinois.		123 124	XVI XV	Ellips. cuneatus.	»	»	»	»	×	—	»	»	»	—	×	»	»	Soudées à l'except. de la coronale.	»	Fronto-malaire ou post-frontal au côté gauche.	

(*) Nous tenons tous les renseignements sur ces crânes du Musée anthropologique de Padoue, ainsi que le figg. 109-112 à l'extrême amabilité de M. le professeur Henri Tedeschi.

encore à l'état d'espaces suturaux, ils ont l'aspect de fontanelles. Sur le milieu de la branche coronale droite (*c. c.*), on voit un osselet (+) très petit écailleux et superposé à la suture. A l'extrémité inférieure, on voit dans l'espace sutural un osselet (*o. ep.*) qu'on pourrait nommer épiptérique et qui est compris intérieurement dans le pariétal. Il a la forme elliptique et mesure 4 millimètres de long et 2 millimètres de large.

2e CAS (fig. 126, Pl. XVII). — Crâne de fœtus à terme, n° 128 des Galeries d'Anthropologie. Dans ce crâne, on constate deux osselets symétriques sur chaque branche de la coronale. Ils sont très petits, de forme circulaire, et mesurent 2 millimètres.

Crânes d'enfants.

1er CAS (fig. 127, Pl. XV). — Crâne d'enfant (♀) de cinq jours, n° 59 des Galeries d'Anthropologie. L'osselet coronal se trouve dans le tiers supérieur de la branche coronale droite et il est compris dans le frontal. Il mesure 16 millimètres de long, et 10 millimètres de large et il est visible à l'endocrâne.

2e CAS. — Calotte cranienne, n° 4 *bis* des Galeries d'Anthropologie. L'osselet se trouve au milieu de la suture coronale droite.

3e CAS (fig. 128, Pl. XVI). — Crâne d'enfant (♀) de deux mois et cinq jours des Galeries d'Anthropologie.

Sur la moité droite de la coronale, on constate un osselet visible seulement à l'exocrâne. Sur la moitié gauche, on en constate deux ; ils sont visibles même à l'endocrâne.

4e CAS (fig. 129, Pl. XVII). — Calotte cranienne d'enfant (♀) de dix ans environ, n° 54 des Galeries d'Anthropologie. Sur ce crâne, on constate les sutures fermées et beaucoup d'osselets sur la moitié supérieure de la suture lambdoïde.

Sur le tiers inférieur de la branche coronale gauche, on voit deux osselets disposés perpendiculairement à l'allure de

cette suture et comprise moitié dans le frontal et moitié dans le pariétal.

5e cas (fig. 135, Pl. XVI). — Crâne d'enfant de Péruvien ancien Urubta, n° 5192 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris (Collection Wiener, n° 193). *Ovoides*. Crâne incomplet ; il manque la base et la mâchoire inférieure ; sur la sagittale, on constate un ossement oblique compris dans le pariétal gauche. Plusieurs osselets sur la suture lambdoïde. Osselet fontanellaire pro-astérique ex- et endocranien.

A l'extrémité inférieure de la branche coronale droite, à 8 millimètres au-dessus du ptérion, on constate un osselet elliptique disposé transversalement à la coronale. Il est compris en grande partie dans le frontal ; il est totalement exocranien et mesure 8 millimètres de long et 2 millimètres de large.

6e cas (fig. 130, Pl. XVIII). — Crâne appartenant à un squelette de fille de six ans, n° 2 du Musée de Broca.

L'osselet coronal se trouve sur le milieu de la branche coronale gauche ; il est compris entièrement dans le frontal. Il a une forme presque orbiculaire et mesure 9 millimètres sur son axe majeur et 7 millimètres sur son axe mineur. Il est visible seulement à l'exocrâne.

7e cas (fig. 131, Pl. XVIII). — Crâne d'enfant Péruvien, n° 11359 des Galeries d'Anthropologie (Collection Wiener, n° 228). *Sphenoides latus*. Beaucoup d'osselets suturaux le long de la suture lambdoïde. Osselets fontanellaires proastériques bilatéraux.

Un peu au-dessus de la moitié de la branche coronale gauche, mais compris dans le tiers moyen de celle-ci, on constate un osselet surnuméraire compris moitié dans le pariétal et moitié dans le frontal. Cet osselet a une forme rhomboide avec son axe majeur, long de 12 millimètres, disposé transversalement à l'allure de la coronale et son axe mineur long de 8 millimètres. Il est totalement exocranien.

8e cas (fig. 132, Pl. XVIII). — Crâne d'enfant hydrocépha-

lique avec suture horizontale pariétale postérieure, n° 5 636 des Galeries d'Anthropologie du Muséum. *Ovoides latus*. La suture sphéno-basilaire persiste encore ouverte. On constate cinq osselets suturaux dans la moitié supérieure de la suture lambdoïde et un osselet fontanellaire proastérique gauche.

Sur l'extrémité inférieure de la branche coronale droite, quelques millimètres au-dessus du ptérium, on constate un osselet elliptique (10×5) avec son diamètre majeur perpendiculaire à l'allure de la suture coronale. Il est compris entièrement dans le pariétal et il est limité à l'exocrâne. Cet osselet, on pourrait l'appeler épiptérique.

9e CAS (fig. 133, Pl. XVI). — Crâne d'enfant, n° F.-10 du Musée de Broca. Sur la branche coronale droite, à 5 millimètres au-dessus de la moitié de celle-ci, on voit un osselet compris moitié dans le pariétal et moitié dans le frontal; il a une forme irrégulière et mesure 5 millimètres sur son diamètre parallèle à l'allure de la suture coronale et 5 millimètres sur son diamètre perpendiculaire à la même suture.

10e CAS (fig. 134, Pl. XVI). — Crâne d'enfant (♀) de cinq mois et vingt-huit jours, n° 93 des Galeries d'Anthropologie du Muséum. *Pentagonoides*. Sur la branche coronale droite, on voit un osselet sutural; sur la branche gauche, on en voit trois.

Crânes de différents âges.

1er CAS (fig. 137, Pl. XIX). — Crâne d'Assouan (Égypte), n° 6 950 des Galeries d'Anthropologie. *Beloides*. Osselets suturaux lambdoïdes.

Sur la moitié de la branche coronale droite, on constate un osselet surnuméraire de forme quadrangulaire compris en grande partie dans le pariétal et visible aussi bien à l'exocrâne qu'à l'endocrâne. Il mesure 15 millimètres de longueur et 11 millimètres de hauteur.

2e CAS (fig. 138, Pl. XVIII). — Crâne de rachitique du Musée de Broca (Path. n° 3). Sur ce crâne, on voit au côté droit un

osselet ptérique occupant tout le ptérion et un osselet fontanellaire astérique gauche.

L'osselet coronal est placé sur le tiers supérieur de la branche coronale gauche ; il a une forme irrégulière et son maximum de longueur est de 15 millimètres, son maximum de largeur de 15 millimètres. Il est compris dans le pariétal et visible tant à l'exocrâne qu'à l'endocrâne.

3e CAS (fig. 139, Pl. XVI). — Crâne de criminel (Grampon), exécuté le 16 décembre 1892. Il appartient au Musée de Broca.

Sur la branche coronale gauche, on constate deux osselets coronaux placés immédiatement au-dessus de la moitié de celle-ci. Ils sont adjacents, de forme irrégulière, l'un plus grand et l'autre plus petit. Le plus grand a une forme trapézoïde avec sa base plus petite dirigée en bas, et mesure 14 millimètres pour sa base majeure, 7 millimètres pour sa base mineure et 15 millimètres de hauteur. Le plus petit a une forme de poire avec le sommet dirigé en bas. Il mesure 10 millimètres de large et 13 millimètres de long. Ces osselets sont tous les deux compris dans le pariétal et on le peut voir même à l'endocrâne.

4e CAS (fig. 140, Pl. XIX). — Crâne d'ancien Péruvien du Changay, n° 5135 des Galeries d'Anthropologie (Collection Wiener, n° 136). *Sphenoides rotundus*. Il y manque le maxillaire inférieur ; on constate plusieurs osselets suturaux lambdoïdes, un osselet sutural occipito-mastoïde et un osselet fontanellaire proastérique gauche.

Sur la branche coronale droite, à l'extrémité inférieure du tiers moyen de celle-ci, on constate deux osselets : un plus gros, supérieurement visible aussi à l'endocrâne, et un plus petit, inférieurement. Ils ont la forme oblongue avec la longueur disposée transversalement à la coronale et ils mesurent : le plus gros, 10 millimètres de longueur et 5 millimètres de largeur, et le plus petit, 9 millimètres de longueur et 3 millimètres de largeur.

Un peu au-dessus du milieu de la branche coronale

gauche, on constate deux autres osselets de forme irrégulière. Ils sont visibles aussi à l'endocrâne et mesurent, considérés ensemble, 18×20 millimètres.

5e CAS (fig. 141, Pl. XVI). — Crâne indéterminé, n° 130 des Galeries d'Anthropologie du Muséum. *Ovoides*. Crâne pesant avec plusieurs osselets suturaux lambdoïdes, avec osselets fontanellaires astériques, proastériques. Sur la branche coronale droite, à 8 millimètres au-dessus de la moitié de celle-ci, on constate un osselet ellipsoïde compris, moitié dans le frontal et moitié dans le pariétal. Il mesure 20 millimètres de longueur et 14 millimètres de largeur.

6e CAS (fig. 142, Pl. XVI). — Crâne d'Égyptien, XIe dynastie (Thèbes), n° 7350 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris (Collection Mariette, n° 341). Crâne d'un jeune homme. *Rhomboides*. On voit des osselets surnuméraires lambdoïdes et la suture sphéno-basilaire ouverte.

Sur la branche coronale droite, un peu au-dessous de la moitié de celle-ci, on constate deux osselets oblongs, avec leurs diamètres plus grands disposés transversalement à l'allure de la coronale. Les osselets sont exocraniens et mesurent : le supérieur, 12 millimètres de longueur et 6 millimètres de largeur, et l'inférieur, 18 millimètres de longueur et 2 millimètres de largeur.

7e CAS (fig. 143, Pl. XVIII). — Crâne de femme âgée de trente-cinq ans, n° 6558 des Galeries d'Anthropologie (Collection Portol, n° 34). *Sphenoides rotundus*. Il y persiste entièrement la suture métopique, en partie la *transversa squamæ occipitis* et l'osselet fontanellaire ptérique antérieur ou proptérique. Puis il y a de nombreux osselets suturaux le long de la suture lambdoïde. Dans le malaire droit, on note un vestige de suture surnuméraire horizontale typique.

Un peu au-dessus de la moitié de la branche coronale gauche, on constate un osselet de forme oblongue avec son axe majeur disposé verticalement à la direction de la suture coronale. Il mesure 20 millimètres de longueur et 9 millimètres de largeur; il est compris dans le pariétal et il est exocranien.

8e cas (fig. 144, Pl. XIX). — Crâne de femme âgée de trente-deux ans et quatre mois, n° 6532 des Galeries d'Anthropologie (Collection Portol, n° 48). *Ovoides.* Sutures fermées, extrémités de la coronale espacées, vestiges de la suture métopique au nasion.

Sur la branche coronale droite, au-dessous de la moitié de celle-ci, on constate un osselet partiellement fondu avec le pariétal. Symétriquement à cet osselet, il y en a aussi un autre sur la branche gauche. Celui-ci est complet, de forme rhombique, et compris moitié dans le pariétal et moitié dans le frontal. Diamètre sagittal, 13 millimètres; diamètre coronal, 8 millimètres.

9e cas (fig. 145, 146, Pl. XIX). — Crâne d'hydrocéphale des Galeries d'Anthropologie (Collection Dumoutier, n° 644). Ce crâne est très intéressant pour le degré d'hydrocéphalie qu'il a atteint et pour sa plagiocéphalie pariéto-occipitale droite à laquelle correspond une plagiocéphalie frontale gauche. Ce crâne a une circonférence de 760 millimètres. Il y persiste la fontanelle bregmatique et presque toute la coronale est bandée par une série d'osselets suturaux. Les sutures pariéto-temporales et la lambdoïde sont aussi bordées comme d'un ruban d'osselets.

ORDO PRIMATES

Chez les Primates, nous connaissons plusieurs cas d'osselets coronaux. Nous en connaissons deux appartenant à Gruber [5] (*Ateles paniscus* et *Simia silenus*), un a Calori [6] (*Simia Satyrus*, L.), un a Ugolino Ugolini [7] (*Cynocephalus. spec.?*), un a Kirchner [8] (*Hylobates Concolor*), un à Frassetto [1] (*Macacus Nemestrinus*), et enfin cinq appartenant à Maggi (*Cebus apella* juv., *Semnopithecus entellus*, *Troglodytes niger* juv., *Satyrus rufus* juv., *Gorilla gina nouveau-né*).

A ces onze cas que nous avons recueillis dans la littérature, nous en ajoutons quatorze nouveaux.

Familia Simidæ.

Gen. Gorilla.

1er cas (fig. 147, Pl. XX). — Crâne de *Gorilla gina*, Isid. Geoff. (du Gabon), n° A-513 des Galeries d'Anatomie Comparée du Muséum de Paris. Sur le tiers moyen de la branche coronale gauche, on voit deux osselets. Ils sont compris presque entièrement dans le pariétal et mesurent : le supérieur, 5 millimètres de longueur et 4 millimètres de largeur et l'inférieur 5 millimètres de longueur et 2 millimètres de largeur. Ils sont visibles seulement à l'exocrâne.

2e cas (fig. 148, Pl. XVIII). — Crâne de *Gorille* (*species?*) [Gorilla jeune] (♀) appartenant au squelette n° A-1090. Sur le tiers moyen de la branche coronale droite, on constate un osselet compris entièrement dans le pariétal; il mesure 7 millimètres de longueur et 6 millimètres de largeur. Il est visible seulement à l'exocrâne.

Gen. Anthropopithecus.

1er cas (fig. 149, Pl. XVIII). — Crâne de *Anthropopithecus tchego*, Duvern [Chimpanzé tchego] (du Gabon), n° A-533 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Les sutures sont fermées.

On constate sur cette pièce un osselet fontanellaire métaptérique au côté gauche, les osselets fontanellaires astériques et en plus des osselets suturaux sur le tiers supérieur de la suture lambdoïde. Sur le tiers moyen de la branche coronale droite, se trouve un osselet compris entièrement dans le pariétal avec 6 millimètres de hauteur et 4 millimètres de longueur, et il est visible seulement à l'exocrâne.

Gen. Hylobates.

1er cas (fig. 150, Pl. XVIII). — Crâne de *Hylobates leuciscus*, S. Chreb. [Gibbon cendré], n° A-569. Il y manque la base du crâne, les sutures sont fermées.

Sur la branche coronale droite, tout près du bregma (à 2 millimètres de ce point), on constate un osselet oblong compris moitié dans le pariétal et moitié dans le frontal; il mesure 5 millimètres de largeur et est visible seulement à l'exocrâne.

2e cas (fig. 151, Pl. XVIII). — Crâne de *Hylobates syndactylus*, Desmar [Gibbon Syndactile] juv., n° 565. Sur ce crâne, on constate une plagiocéphalie occipitale droite, la fontanelle hypoastérique gauche, les vestiges de la suture métopique au nasion, un osselet épiastérique gauche, et un osselet sur la suture lambdoïde.

Sur le tiers moyen de la branche coronale droite, se trouve un osselet triangulaire compris entièrement dans le pariétal. Il a la base sur la suture coronale, le sommet dirigé en arrière et mesure 6 millimètres de base et 5 millimètres de hauteur. Il est visible seulement à l'exocrâne.

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Semnopithecus.

1er cas (fig. 152, Pl. XX). — Crâne de *Semnopithecus mitratus*, Eschsh [*Semnopithecus Siamensis*] *juv.*, n° 1483 du Musée civique de Milan.

Le tiers externe des sutures coronales est occupé par plusieurs osselets surnuméraires qui sont visibles aussi bien à l'exocrâne qu'à l'endocrâne : aussi nous les avons représentés dans la figure par un pointillage ; les autres sont visibles seulement à l'exocrâne.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1er cas (fig. 153, Pl. XVIII). — Crâne de *Cercopithecus sabaeus*, L. [*Simia Sabea* (?)], n° 1343 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Sur la branche coronale droite, on constate un osselet sutural occupant presque toute la moitié supérieure de cette suture. Il a la forme triangulaire avec la base en haut et le vertex en bas. A l'angle bregmatique de cet osselet, on peut aussi voir un autre osselet plus petit. Ces osselets sont exocraniens et ont l'aspect d'une écaille. Ils mesurent : le plus grand, 5 millimètres de base et 15 millimètres de hauteur; le petit 1 millimètre de base et 3 millimètres de hauteur.

Gen. Papio.

1er cas (fig. 154, Pl. XX). — Crâne de *Mormon leucophæus*, F. Cuv. [*Simia leucophea*], n° 269-1883 du laboratoire d'Anatomie comparée de Paris.

Sur la branche coronale droite, on voit un osselet dans le tiers supérieur, deux dans le tiers moyen, quatre à l'extrémité inférieure. Sur la branche coronale gauche, on voit un osselet dans le tiers supérieur, un dans le tiers moyen, un dans le tiers inférieur.

Familia Cebidæ.

Subfamilia Cebinæ

Gen. Ateles.

1er cas (fig. 155, Pl. XX). — Crâne d'*Ateles belzebuth*, E. Geoffr. [*Ateles Brissona*], appartenant au squelette n° 3981 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris.

Sur ce crâne, on voit un osselet fontanellaire bregmatique (*o. f. b.*) et presque toute la branche coronale gauche occupée par une série continue d'osselets et sur la branche coronale droite, on constate deux osselets occupant presque tout le tiers moyen et un osselet sur le tiers supérieur. Ces osselets sont aussi visibles à l'endocrâne.

2e CAS (fig. 156, Pl. XX). — Crâne d'*Ateles* (*species ?*) juv., appartenant au squelette du Musée de Broca.

Compris entre le tiers inférieur et le tiers moyen de la branche coronale gauche, on constate un osselet de forme irrégulière et il est compris entièrement dans le pariétal.

3e CAS (fig. 157, Pl. XX). — Crâne d'*Ateles paniscus*, L. [*Pentadactylus*], no A-2714 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Presque sur la moitié de la branche coronale gauche, on voit un petit osselet surnuméraire.

4e CAS. — Crâne d'*Ateles paniscus*, L. [*Pentadactylus*], no A-1504 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris.

Sur le milieu de la branche coronale droite, on constate un osselet elliptique disposé avec son axe majeur parallèlement à la coronale et sur le milieu de la branche coronale gauche, on constate trois osselets, un desquels (le supérieur) peut se classifier comme fontanellaire bregmatique. Tous ces osselets sont visibles à l'endocrâne sur une surface plus grande qu'à l'exocrâne.

5e CAS (fig. 174, Pl. XXI). — Crâne incomplet de *Ateles Bartletti*, Gray, no A. C. 282-1898 du Laboratoire d'Anatomie comparée de Paris. Sur la branche coronale gauche, tout près du bregma, on voit un osselet sutural.

Gen. Cebus.

1er CAS (fig. 158, Pl. XX). — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. [*Appella*], no A-2710 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Dans ce crâne, on constate les fonta-

nelles hypoastériques de deux côtés. Un peu au-dessus de la branche coronale droite, on constate un osselet de forme irrégulière, le tiers moyen de la branche coronale gauche est occupé par un osselet oblong de forme irrégulière.

2e CAS (fig. 159, Pl. XX). — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. [*Appella*] du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin. Crâne appartenant à un jeune individu. Les sutures sont ouvertes. Sur le milieu de la branche coronale droite, on voit un petit osselet interdentellé et entièrement exocranien. Au même côté sur le tiers supérieur, se trouvent des sutures qui limitent une portion d'os pariétal qui peut être un osselet soudé avec cet os.

ORDO CARNIVORA

Chez les Carnivores, nous connaissons quelques cas d'osselets coronaux rapportés par Gruber [5] et Maggi [2] en a signalé quelques cas sur un *felis*.

Familia Canidæ.

Subfamilia Caninæ.

Gen. Canis.

1er CAS (fig. 160, Pl. XVIII). — *Canis familiaris*, L. juv., n° 4030 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Les sutures sont ouvertes. On constate les fontanelles astériques, hypoastériques, ptériques et la fontanelle bregmatique (B).

Sur le tiers inférieur de chaque branche coronale, on voit un osselet visible aussi à l'endocrâne. Ces osselets sont disposés symétriquement et sont associés à une inossification partielle de la coronale.

2e CAS (fig. 161, Pl. XVIII). — Crâne de Chien juv. du Musée d'Anatomie comparée de Turin. On constate la fontanelle bregmatique (B), les fontanelles ptériques (*f. p.*), astériques et hypoastériques. Sur la branche coronale droite,

on voit la fontanelle stéphanique (*f. s.*) et plusieurs osselets suturaux. Sur la moitié inférieure de la branche coronale gauche, on voit plusieurs osselets suturaux.

Familia Ursinæ.

Subfamilia Ursinæ

Gen. Ursus.

1er CAS (fig. 162, Pl. XX). — Crâne d'*Ursus* (*species* ?) (♀) de S. Josë (Canada Oriental), n° 3983 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Ce crâne appartient à un jeune individu avec les sutures de la base du crâne, encore ouvertes. On voit un osselet fontanellaire bregmatique (*o. f. b.*) limité à l'exocrâne, et sur la moitié de la branche coronale droite, un osselet quadrangulaire entièrement exocranien. Symétriquement, sur la branche coronale gauche, on voit un autre osselet compris entièrement dans le frontal et de forme elliptique.

Familia Felidæ.

Subfamilia Felinæ.

Gen. Felis.

1er CAS (fig. 163, Pl. XX). — Crâne de *Felis leo*, L., n° 198, du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un très jeune individu. On constate l'osselet fontanellaire bregmatique (*o. f. b.*) et sur le tiers inférieur de la branche coronale gauche, un osselet sutural limité à l'exocrâne.

2e CAS (fig. 164, Pl. XVIII). — Crâne de *Felis catus*, L., n° 2483 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un jeune individu d'un an et demi.

Sur le tiers supérieur de la branche coronale droite. on voit un osselet sutural totalement exocranien.

ORDO UNGULATA

Chez les Ongulés, on n'a encore décrit aucun cas d'osselets coronaux. Nous allons rapporter quelques cas.

Familia Tapiridæ.

Subfamilia Tapirinæ.

Gen. Tapirus.

1[er] cas (fig. 165, Pl. XXI). — *Tapirus americanus*, Briss, n° 187 du Musée d'Anatomie comparée de Turin.

Sur le tiers moyen de la branche coronale droite, on voit un osselet ellipsoïdal disposé transversalement de manière à rester compris moitié dans le frontal et moitié dans le pariétal. Cet osselet est écailleux. Pareils cas sont fréquents chez les tapirs.

BIBLIOGRAPHIE

1. F. Frassetto, *Di un osso soprannumerario (fronto parietale sinistro) e di due fontanelle (fronto parietali laterali) non ancora notati* (Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali, vol. X, n° 2, Gennaio 1899). (Cf. Errata-Corrige, vol. X, fasc. 4. Genova, 1899.)
2. L. Maggi, *Ossicini fontanellari coronali e lambdoidei nel cranio dei mammiferi e dell'uomo* (con tavola) (Estratto dai Rendiconti del R. Ist. Lomb. di sc. e lett., S. II, vol. XXIII. Milano, 1900).
3. V. Giuffrida Ruggeri, *Su talune ossa fontanellari e accessorie del cranio umano* (Monitore Zoologico Italiano, anno XI, n° 3. Firenze, 1900).
4. G. Zoia, *Il Gabinetto di Anatomia normale della R. Università di Pavia*. Supplemento (Osteologia). Pavia, 1895.
5. W. Gruber, *Ueber ossicula wormiana an Säugethierschädeln* (mit 2 Tafel). *Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie* (mit. XI Tael). St. Petersburg, 1852.
6. L. Calori, *Sull'anomala sutura fra la porzione squamosa del temporale e l'osso della fronte nell'uomo e nelle Simie* (Rivista clinica di Bologna, anno 1874, S. 2, A. IV).
7. U. Ugolini, *Prima nota di anomalie nel cranio dei mammiferi*. (Bullettino della Società Veneto — Trentina di sc. nat., t. II, n° 1).
8. G. Kirchner, *Der Schädel des Hylobates concolor, sein Variationskreis und Zahnbau* (Inaugural dissertation. Berlin, 1895).

ARTICLE X

OSSELETS SUTURAUX SITUÉS LE LONG DE LA SUTURE PARIÉTO-TEMPORALE

Les osselets qu'on rencontre le long de la suture pariéto-temporale peuvent se distinguer en osselets *crotatali* sus-mastoïdiens et *spiracolari*.

OSSELETS SPIRACOLARI (MAGGI)

Il n'est pas difficile de rencontrer dans la littérature des cas d'osselets surnuméraires occupant toute la suture pariéto-temporale depuis le ptérion jusqu'à l'astérion (osselets *spiracolari* de Maggi) et nous pouvons en citer plusieurs cas qui ont été décrits chez l'homme par plusieurs anatomistes [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Nous croyons qu'ils n'ont pas encore été décrits chez les primates ainsi que chez les autres mammifères en séries complètes.

ORDO BIMANA

1er CAS. — Crâne d'enfant hydrocéphale, n° E-3267 du Musée de Broca. Sur ce crâne, on constate une suture pariétale horizontale antérieure. Diamètre antéro-postérieur, 219 millimètres. Diamètre transversal, 176 millimètres. Hauteur (basilo-bregmatique), 183 millimètres. Les osselets *spiracolari* sont existants des deux côtés, et en plus on peut y voir (cas très rare) la suture coronale ainsi que la lambdoïdienne comme bordées par un ruban d'osselets surnuméraires.

2e CAS. — Crâne hydrocéphale des Galeries d'Anthropologie de Paris (Coll. Dumoutier, n° 644). Ce crâne

mesure environ 760 millimètres de circonférence; il est plagiocéphale et, comme sur le crâne précédent, on peut constater les sutures coronale, pariéto-temporale, et lambdoïdienne bordées par une série continue d'osselets surnuméraires.

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Gen. Anthropopithecus.

Chez les Primates, nous n'avons trouvé qu'un seul cas d'osselets *spiracolari* sur un crâne de Chimpanzé de Paris ; nos recherches bibliographiques ne nous ont rien fourni non plus, parce que jusqu'à présent on n'en a signalé, croyons-nous, que chez l'homme.

1er cas (fig. 166, Pl. XXI). — Crâne d'*Anthropopithecus* (*species ?*) [Chimpanzé juv.], n° 534 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Les sutures sont soudées. Il y persiste la suture *transversa squamæ occipitis* et l'on constate les osselets fontanellaires à l'astérion. Les osselets *spiracolari* (*o. s.*) sont visibles au côté droit.

OSSELETS CROTATALI (FICALBI) [7]

Ces osselets se développent le long de la suture squamo-pariétale et vont de la fontanelle métaptérique jusqu'à la fontanelle proastérique. Maggi les a subdivisés en antérieurs, médians et postérieurs. Chez l'Homme, il n'est pas rare de les constater (Ficalbi, Marimo e Gambara, Verga, Zoia, etc.).

Nous bornons nos recherches aux Primates chez lesquels Maggi en a déjà rapporté plusieurs cas.

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Gen. Simia.

1er CAS (fig. 167, 168, Pl. XXI). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° A-10685 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Les sutures sont fermées. Au côté droit, il y a un osselet *crotatale* typique (*o. c.*), visible aussi à l'endocrâne. Il mesure 65 millimètres de long et 20 millimètres de large. Au côté gauche, on constate un osselet *crotatale* antérieur (*o. c. a.*) exocranien de 35 millimètres de long sur 17 millimètres de large.

2e CAS (fig. 169, Pl. XXI). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° 3851 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un jeune individu. On voit encore la persistance partielle de la suture squamo-condylienne et de la suture métopique et la persistance totale de la suture sphéno-basilaire et de la suture exoccipito-basioccipitale. On trouve aussi beaucoup d'osselets situés le long de la suture lambdoïde et les sutures surnuméraires pariétales horizontales antérieures. Une particularité intéressante, c'est la présence d'un osselet fontanellaire métastéphanique au côté droit associé à la suture pariétale horizontale antérieure. Sur la région astérique droite et gauche, on voit des osselets fontanellaires et suturaux.

Au côté gauche, on constate en osselet *crotatale* antérieur (*o. c. a.*) exocranien; il mesure 29 millimètres de long et 11 millimètres de large.

OSSELETS SUS-MASTOÏDIENS

Les osselets sus-mastoïdiens se rencontrent avec fréquence chez l'Homme; chez les Primates, il n'est pas rare de les

rencontrer et nous en avons constaté quelques cas dans la description des osselets fontanellaires hypoastériques (1).

BIBLIOGRAPHIE

1. Delle Chiaie, *Miscellanea anatomica patologica*, t. II, tavola LXXXV. Napoli, 1847.
2. S. Marimó e L. Gambara, *Contribuzione allo studio del pterion nel cranio umano* (Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, vol. IX. Firenze, 1889).
3. Staurenghi, *Ossa pre e post-frontali*. Milano, 1891.
4. Romiti, *Sopra la incompiuteza dell'arco zigomatico in un cranio umano, notevole per altre varietà* (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, vol. XIV. Pisa, 1894).
5. L. Maggi, *Note di craniologia* (Estratto dal Bullettino Scientifico, n° 2, anno 1897, e n° 2, 3, 4, anno 1899).
6. Giuffrida Ruggéri, *Ossa fontanellari e spazi suturali nella norma laterale* (con 4 figure) (Monitore Zoologico Italiano, anno XI, vol. 11. Firenze, 1900).
7. Ficalbi, *Considerazioni riassuntive sulle ossa accessorie del cranio, dei mammiferi e dell'uomo* (con 3 fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno I, n° 7-8. Siena, 1890).

ARTICLE XI

OSSELETS SUTURAUX SITUÉS LE LONG DE LA SUTURE SAGITTALE

Dans la suture sagittale du crâne humain, Chambellan [1], Hamy [2] et Morselli [3] ont signalé la présence d'osselets fontanellaires obéliques (nous laissons de côté les osselets fontanellaires bregmatiques et lambdoïdiens qui sont assez fréquents) : Chambellain et Ruggeri ont aussi rapporté quelques cas d'osselets sagittaux suturaux.

Chez les autres Mammifères, Maggi [4] et Staurenghi [5] ont rapporté des cas d'osselets suturaux et ceux qui ont été signalés chez les Oiseaux, sont dus à Staurenghi. Ce qu'il est rare de constater, c'est de voir toute la suture sagittale occupée par un ou plusieurs osselets surnuméraires. Dans le crâne humain, nous ne connaissons aucun de ces cas, et jusqu'à présent ils ont été constatés chez les Singes et les Carnivores seulement.

(1) Voy. p. 266, 2e cas.

ORDO PRIMATES

Chez les Primates, nous connaissons trois cas de sutures sagittales occupées entièrement par des osselets surnuméraires. Le premier cas appartient à Kirchener [6] et a été constaté sur un crâne de *Hylobates concolor*; le deuxième a été décrit par Frassetto [7] et depuis figuré par Staurenghi [5] et U. G. Vram [9]; le troisième a été rapporté par Ranke [8]. A ces trois cas, nous en ajoutons un que nous avons constaté sur un crâne d'Indris, n° 2854 du Musée d'Anatomie comparée de Paris.

Dans ce crâne, toute la suture sagittale est occupée par deux osselets triangulaires qui ont respectivement leur base; l'un sur la suture coronale, et l'autre sur la lambdoïde, et leur vertex dirigé vers l'obélion. L'osselet antérieur est plus grand que le postérieur. Nous allons signaler d'autres cas moins intéressants d'osselets surnuméraires le long de la suture saggitale.

Familia Simidæ.

Gen. Gorilla.

1er CAS (fig. 170, Pl. XVIII). — Crâne de *Gorilla* (*species ?*) [Gorille juv.], n° A-512 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris.

Sur la suture sagittale (*s. s.*), on constate trois osselets para-bregmatiques (*o. p. b.*) visibles aussi à l'endocrâne, et l'osselet obélique fontanellaire (?) (*o. f. o.*) visible seulement à l'exocrâne, et l'osselet fontanellaire lambdoïde visible aussi bien à l'exocrâne qu'à l'endocrâne.

Gen. Simia.

1er CAS (fig. 171, Pl. XXI). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° 3851 du Musée d'Anatomie comparée de Turin.

Crâne appartenant à un jeune individu. Dans ce crâne, persistent partiellement les sutures squamo-condylienne et métopique ; la sphéno-basilaire et l'exoccipito-sus-occipitale existent totalement. Au côté droit, on voit un osselet fontanellaire métastéphanique associé à la suture pariétale horizontale antérieure, au côté gauche un grand os *crotatale* antérieur. Dans la moitié supérieure de la suture lambdoïde, et à la région astérique, on voit beaucoup d'osselets surnuméraires visibles spécialement à l'endocrâne (*o. s. l.*).

Sur la moitié postérieure de la suture sagittale, on voit deux osselets suturaux (*o. s. s.*) fondus partiellement avec le pariétal droit et visibles exclusivement à l'endocrâne.

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1er cas (fig. 172, Pl. XX). — Crâne de *Cercopithecus* (*species ?*), n° 5327 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un jeune individu avec les fontanelles hypoastériques. Au côté gauche, il y a trois osselets suturaux squamo-frontaux.

Sur la suture sagittale (*s. s.*), on constate l'osselet fontanellaire lambdoïde (*o. f. l.*), et l'osselet fontanellaire obélique (*o. ob.*) visibles tous deux à l'endocrâne. Cet osselet mesure 1mm,5 de large et 4 millimètres de long.

2e cas (fig. 173, Pl. XVIII). — Crâne de *Cercopithecus* (*species?*) n° 4512 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Sur ce crâne, appartenant à un jeune individu, on constate un osselet fontanellaire bregmatique (*o. f. b.*) et l'osselet fontanellaire (?) obélique visibles tous les deux à l'endocrâne et très petits.

Familia Cebidæ.

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Ateles.

1er cas (fig. 174, Pl. XXI). — Crâne incomplet d'*Ateles Bartletti*, Gray, n° A, C-282-1878 du Laboratoire d'Anatomie comparée de Paris.

Sur la branche coronale gauche, on voit un osselet sutural, et sur la suture sagittale, qui est ouverte, on constate trois osselets suturaux (*o. s. s.*).

BIBLIOGRAPHIE

1. V. Chambellan, *Étude anatomique et anthropologique sur les os wormiens* (Thèse de Châteauroux, 1883).
2. E. T. Hamy, *Ricerche sulle fontanelle anomali del cranio umano* (Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, vol. II, fasc. I, p. 1-10. Firenze, 1872).
3. Morselli, *Sulle fontanelle anomali del cranio e sull'osso sagittale* (Annuario della Società dei Naturalisti in Modena, anno VIII, fasc. 3-4. Modena, 1874).
4. L. Maggi, *Serie di ossicini mediani del Tegmen cranii in alcuni cani* (*canis*), *e loro omologhi ed omotopi in alcuni Storioni* (*Acipenser*) (con tavola doppia) (Estratto dai Rendiconti del R. Ist. Lomb. di sc. e lett., S. II, vol. XXXI. Milano, 1898).
5. G. Staurenghi, *Note di Craniologia* (Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, S. 2a, vol. XX (XL), 18-20 Dicembre. Genova, 1900).
6. G. Kirchner, *Der Schädel des Hylobates concolor, sein Variationskreis und Zahnbau* (Inaugural Dissertation. Berlin, 1895).
7. F. Frassetto, *Di 11 parietali di Primati parzialmente divisi* [Bullettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata di Torino, vol. XV, n° 376 (Giugno). Torino, 1900].
8. J. Ranke, *Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldachs* (Abh. d. II. Cl. d. k. Ak. d. Wiss., Bd XX, Abth. II. München, 1900). Le cas rapporté par Ranke (p. 425, fig. 85) se rassemble à celui rapporté par Kirchener (*l. c.*, Tafel III, fig. 4-*a*) et peut-être est le même individu qui a servi aux deux auteurs.
9. U. G. Vram, *Due grossa osse saprannumerarie in un cranio d'Orango* (Estratto dal Bullettino della Società adriatica di scienze naturali in Trieste, vol. XX, 1902).

ARTICLE XII.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LES OSSELETS FONTANELLAIRES ET SUTURAUX

Nous ne voulons pas discuter ici la théorie bien connue du professeur Maggi, tendant à démontrer que les osselets fontanellaires et suturaux de l'homme sont analogues aux plaques exodermiques des Ganoïdes, des Stégocéphales et des Gomphodontes. Nous nous bornons seulement à exposer les conclusions suivantes que nous avons tirées des faits exposés dans cette Troisième Partie.

1° Dans chaque fontanelle soit principale, soit secondaire, peuvent se former et persister un ou plusieurs osselets surnuméraires (osselets fontanellaires).

2° Les osselets fontanellaires et suturaux peuvent être seulement exocraniens ou endocraniens ou bien exo- et endocraniens en même temps.

Chez l'Homme, ils sont plus fréquemment exocraniens (1). Chez les Singes, ils sont plus fréquemment endocraniens; et ce fait dépend naturellement de l'occlusion des sutures qui chez l'Homme se fait normalement d'abord à l'endocrâne et ensuite à l'exocrâne, tandis que chez les Singes elle se fait d'abord à l'exocrâne et après à l'endocrâne (2).

3° Les osselets, aussi bien les fontanellaires que les suturaux, se trouvent plus fréquemment dans la région postérieure de la voûte du crâne parce que, dans cette

(1) Nous avons trouvé quelques exceptions dans le crâne des criminels où les osselets étaient fréquemment visibles aussi à l'endocrâne. Ce fait s'accorde avec l'oblitération des sutures chez les criminels, dans lesquelles quelquefois, elle se fait anormalement, d'abord à l'exocrâne et ensuite à l'endocrâne (Cf. S. Bianchi e F. Marimò. *Le ossa accessorie nel cranio degli alienati e dei delinquenti.* Parma, Tipografia L. Battei, 1890).

(2) Cf. L. Maggi, *Sulla chiusura delle suture craniali nei mammiferi* (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Sc. e Lett., anno 1891, S. 2, vol. XXV, fasc. VI. Milano, 1891).

région, il y a un plus grand nombre de centres d'ossification (Cf. les conclusions de la Deuxième Partie se rapportant au nombre des fontanelles).

4° Les osselets suturaux peuvent se développer dans toutes les sutures et les occuper entièrement.

Jusqu'à présent, nous avons constaté de semblables séries d'osselets dans les sutures coronale, sagittale, lambdoïde, pariéto-temporale et occipito-mastoïde.

QUATRIÈME PARTIE

GLANURES

ARTICLE PREMIER

SUR QUELQUES VARIÉTÉS DE L'OS JUGAL

En 1893, Calori [1] réunit dans un mémoire toutes les variétés d'ossifications qu'il connaissait touchant l'os jugal et il en a décrit à cette époque de rares et intéressantes. Après lui, en 1897, Giuffrida Ruggeri [2] réunit aussi quelques observations rares sur le même sujet, et récemment (1899) Mantiegka [3] publia un travail résumant ce qui était connu sur la bipartition du malaire. Comme Calori et Mantiegka font : l'un une longue histoire sur les anomalies du malaire en général, et l'autre sur celle qui se rapporte particulièrement à la bipartition, nous croyons pouvoir nous dispenser de répéter ce qu'ont déjà écrit ces deux auteurs.

DEUX CAS D'OS JUGAL INCOMPLETS

Pour l'histoire des os jugaux incomplets, voilà ce que dit M. le professeur Romiti : « L'observation la plus ancienne est celle indiquée par Storch (1) qui se rapporte à des fœtus

(1) « Storch (conosciuto spesso col nome di Pelargus). *Weiber Krankheiten Gotha* t. V, 1749 : nel capitolo intitolato : *Ex partu difficili cum luxatione vertebrarum colli*, p. 689. E' curioso che tanto Gruber (p. 41) come Zuckerkandl (p. 104) dicono avere essi avuto notizia di questo lavoro dalla « *Opera minora* » di Haller (Lausannæ, t. III, 1768, p. 13). Io posseggo appunto nella mia Biblioteca anche questo libro di Haller, ove esso discorre

monstrueux, et elle est indiquée par cette simple annotation : « *in aliis fœtubus... os zygomaticum defecit.* » Kerkring (1), en décrivant aussi un monstre, dit : « *in quo os jugale nullum reperiebatur.* » L'observation suivante de I. F. Meckel (2), dans laquelle le bec osseux zygomatique du temporal et l'os zygomatique étaient rudimentaires, fut faite sur les crânes de deux fœtus hydrocéphaliques. Dans un de ceux-ci, en concomittance avec d'autres anomalies, manquait l'os nasal de gauche. Meckel dit que cette anomalie de l'os zygomatique est égale à ce qui se retrouve normalement dans plusieurs Mammifères.

« Un crâne normal, monstrueux aussi pour d'autres dispositions, est celui (d'un phocomèle adulte : le Vénitien Marco Catozza de soixante-deux ans) dans lequel Dumeril (3) et Vrolik (4) décrirent un défaut de développement de l'arc zygomatique. Ce phocomèle est un de ceux rapportés par Meckel. Vrolik remarqua le manque de l'arc zygomatique aussi dans un crâne de cyclope qui offrait d'autres anomalies des os (5) » (G. Romiti, *Sopra la incompiutezza dell'arco zigomatico in un cranio umano, notevole per altre varietá, Atti. Società. Toscana di Scienze Naturali*, Memorie vol. XIV, Tav. XVI, p. 4.) « Gruber (6) même a trouvé un autre cas d'absence de l'arc zygomatique dans un enfant remarquable

dei mostri, ma per quanto cerchi a p. 13 trovo nulla, ed è invece la cosa ricordata a p. 30. » (Romiti.)

(1) Th. Kerkring, *Spicilegium anatomicum, nec non osteogeniam fœtum.* Amstelodami, 1670, p. 123.

(2) I.-F. Meckel, *Beiträge zur vergleichenden Anatomie.* Leipzig, 1809, 1-2, p. 53, e : *Manuale di Anatomia* (Trad. ital. Milano, 1825, II, p. 108).

(3) Duméril, in : *Bulletin de la Societé Philomatique*, t. III, anno XI (1803) : tolgo la citazione da I. Geoffroy Saint-Hilaire. *Histoire générale et particulière des anomalies*, etc. Bruxelles, 1837, II, p. 153 (Gruber cita invece 1836, a p. 210, e non è esatto). Però Geoffroy non menziona l'abnormità dell'arco zigomatico : la descrive invece Fournier (Dict. des Sciences médicales, t. IV, p. 168. Paris, 1813).

(4) W. Vrolik, *Tabulæ ad illustrandam embryogenesim hominis et mammalium.* Lipsiæ, 1854. Tab. 77.

(5) Id. Tab. 53, fig. 2.

(6) Wenzel Gruber, *Monographie über das zweigetheilte Jochbein.* Vien, 18‘3, p. 43.

pour d'autres anomalies. Aussi monstreux (acrâne) et avec plusieurs anomalies des os, est le crâne de ce fœtus dans lequel Flesch (1) décrit l'arc zygomatique inachevé. » (Romiti, *idem*, p. 4-5.) Ceci est tout ce qui a été constaté sur des crânes de fœtus et de sujets jeunes ; pour ce qui se rapporte aux crânes d'adultes, nous n'avons pu réunir que quatre cas d'inachèvement de l'arcade zygomatique. Deux de ceux-ci sont dus à Zuckerkandl (2), un à Manouvrier (3) et le quatrième à Romiti. Les cas que nous avons trouvés sont au nombre de trois : un dans un crâne de fœtus humain, les deux autres dans des crânes de singes.

ORDO BIMANA

Crâne de fœtus.

1er cas (fig. 9'). — Crâne de fœtus, n° 6179 des Galeries d'Anthropologie du Muséum de Paris (il y a écrit : Anomalies des malaires). — Crâne *pentagonoides svanitus*. Persistent les fontanelles ptériques totales, les astériques, les hypoastériques, la bregmatique et les larges espaces suturaux pariéto-squameux. La squame du temporal de droite est sillonnée, dans sa portion moyenne, par une suture, et sur le même os on peut y voir aussi les traces des deux fentes (*o. o'.*). Sur la moitié à peu près du bord pariéto-temporal du squameux de gauche, on voit un sillon vertical un peu profond.

L'arc jugal de droite manque presque entièrement, et celui de gauche est dans les mêmes conditions.

(1) M. Flesch, *Varietäten-Beobactungen* (Verhandlung der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg, Bd X).

(2) E. Zuckerkandl, *Ueber die rudimentäre Bildung der Jochbeine und Jochbogen im Gesichtsskelete des Menschen* (Wiener medizin Jahrbücher, 1880, p. 103) (cité par Romiti).

(3) L. Manouvrier, *Mémoires sur les variations normales et les anomalies des os nasaux dans l'espèce humaine* (Bull. de la Société d'Anthropologie de Paris. Séance du 7 décembre 1893, p. 73. Paris, 1893).

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Gen. Hylobates.

1[er] CAS (fig. 28′). — Crâne de *Hylobates agilis*, E. Geoff. [Gibbon Lar.], n° A-570 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Le crâne est assez bien conformé,

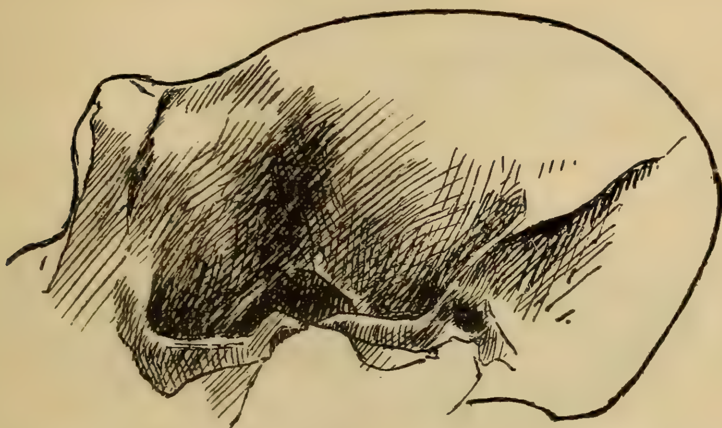


Fig. 28′. — Crâne de *Hylobates agilis*, E. Geoff. (*Norma lateralis*) (gr. nat.). — Inachèvement de l'arc zygomatique gauche.

seulement sur la partie moyenne de l'arc zygomatique de gauche, il y a une ligne de discontinuité laquelle provient d'un arrêt d'ossification de l'arc zygomatique.

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

1[er] CAS. — Crâne de *Cercopithecus albogularis*, n° 1352 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris.

Dans ce crâne, au côté droit, manque presque entièrement le processus temporal du jugal, et le processus jugal du temporal est dirigé un peu en bas.

DÉVIATION ET INACHÈVEMENT DE L'ARC ZYGOMATIQUE DANS UN CRANE DE SINGE

Familia Simidæ.

Gen. Hylobates.

1[er] CAS (fig. 29'). — Crâne d'*Hylobates agilis*, E. Geoff. [Rafflesii], de Java, par M. Diard, appartenant à un squelette,

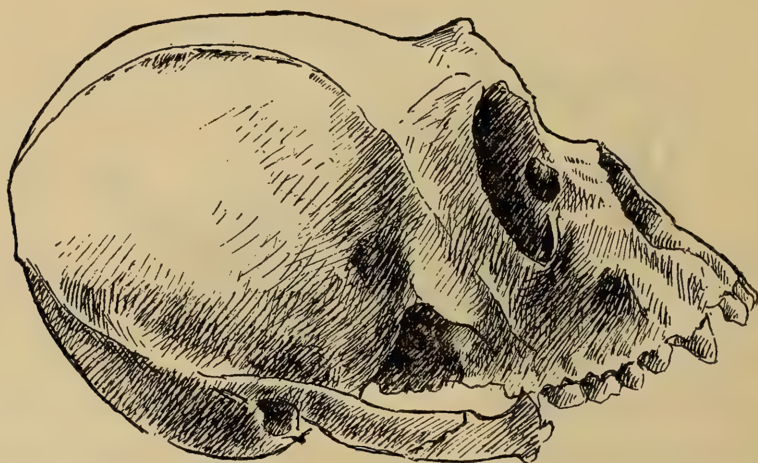


Fig. 29'. — Crâne de *Hylobates agilis*, E. Geoff. (*Norma lateralis*) (3/4 gr. nat.). — Déviation et inachèvement de l'arc zygomatique droit.

catalogué A-3853 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce crâne appartient à un adulte et avec toute probabilité à un sujet vieux, car toutes les sutures ont disparu. Le développement des os est normal. L'arc zygomatique est formé par le pont osseux commun qui unit l'os temporal avec l'os malaire, mais il est détaché de la tête et dirigé en bas de manière à atteindre un niveau inférieur à celui de l'arc dentaire duquel il est éloigné par un espace de 8 millimètres, de manière que la mâchoire ne soit pas gênée dans ses mouvements.

BIBLIOGRAPHIE

1. Calori, *Su le anomalie dell'osso zigomatico ed in ispecie su due varietà di zigomatico bipartito* (Memorie della R. Acc. delle Scienze dell'Istituto di Bologna, S. 8, t. III, fasc. III. Bologna, 1895).

2. V. Giuffrida Ruggeri, *Un osso zigomatico tripartito e altre anomalie* (Estratto dalla « Rivista Sperimentale di Freniatria », vol. XXIII, fasc. 2. Reggio Emilia, 1897).
3. H. Mantiegka, *Ueber das « Os malare bipartitum »* (Anatomischer Anzeiger, Bd XVI, nos 21 u. 22, p. 546-557. Jena, 1899).

ARTICLE II

QUELQUES CAS DE FOSSETTE ENDOINIAQUE (*torculare* DE ZOIA

ORDO BIMANA

En 1889 (1), le regretté professeur Zoia de Pavie décrivait un « creux extraordinaire » dans l'occipital d'un crâne humain d'adulte de cinquante-quatre ans. Ce creux, qui tenait lieu de tubercule occipital interne en se substituant à lui, fut nommé par l'A. « fossette torcularienne », car on croyait, à cette époque, que le sang des sinus encéphaliques de la calotte allait s'unir dans un point situé devant le tubercule occipital interne, qu'on appelait tubercule torculaire ou pressoir d'Erophile. Il lui donna ce nom pour la distinguer de la fossette occipitale moyenne (Lombroso) ou cérébellaire moyenne (Verga), car elle n'a rien de commun avec celles-ci. D'après ce que laisse penser M. Zoia, il se croit être le premier qui ait décrit, d'une manière tout à fait particulière, cette anomalie, car il dit qu'avant lui elle n'avait pas encore été relevée suffisamment. Voilà la description qu'il nous en donne :

« Cette fossette torcularienne est située presque sur la ligne de milieu, s'étend cependant un peu plus à gauche qu'à droite, tant qu'un plan vertical moyen la diviserait en deux parties inégales, dont la plus petite (2/5 à peu près) serait à droite, et la plus grande (les 3/5 restant) à gauche, où ordinairement l'on observe l'endinion.

« Cette fossette a une forme presque circulaire, ou mieux

(1) G. Zoia, *Sopra una notevole fossetta anomala all'Endinion* (*fossetta torculare*) (con tavola) (Estratto dal Bullettino Scientifico, n° 1, Marzo 1889).

légèrement ellipsoïdale; elle présente un diamètre vertical de 23 millimètres, et un diamètre transversal de 21 millimètres. Dans le point central, sa profondeur est de 3 millimètres. La surface de cette fossette est uniformément creuse et lisse comme cela se voit souvent dans les sillons qui sont destinés à loger les sinus de la dure-mère; les contours sont saillants, bien évidents, et en quelques points presque coupants, analoguement à ce que nous voyons par exemple dans la crête occipitale interne quand elle est bien prononcée. Sur le côté gauche, la fossette turcularienne s'ouvre largement et communique avec le sillon du sinus latéral correspondant, duquel la fossette nous rappelle l'empreinte. On voit encore, mais très difficilement, que la fossette communique aussi avec le sillon du sinus longitudinal supérieur et avec celui du sinus transversal du côté opposé. L'os occipital, au niveau de cette fossette, nous apparaît aminci de telle manière qu'il devient demi-transparent. Signalons dans cette région la presque totale absence de l'inion. Un tel amincissement osseux si peu usuel dans cette région ne peut manquer d'avoir quelque importance aussi dans la pratique médicale que dans la médecine légale. »

Après ce cas décrit par le professeur Zoia, nous croyons qu'il n'y a que M. le professeur Le Double qui en ait parlé dans la réunion de la Société des Anatomistes en 1900 (1).

Il ne nous semble pourtant pas tout à fait inutile d'insister sur le cas que nous allons présenter, d'autant plus que le crâne sur lequel nous l'avons noté présente, comme nous le verrons, beaucoup d'autres anomalies. Ce cas présent est le plus caractéristique entre trois autres cas que nous avons pu trouver en examinant 251 crânes sciés du Muséum de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle dépendant de la chaire de Médecine légale de Turin.

Des 351 crânes examinés, 122 sont de la Sardaigne, 177

(1) Liste des communications faites à la Section d'histologie et d'embryologie du XIII[e] Congrès international de médecine. — Ledouble, *La fossette torcularienne.*

de criminels, 24 de fous et 28 entre crétins, épileptiques ou suicidés.

1[er] CAS. — Crâne d'un jeune criminel de vingt ans, de l'Italie septentrionale, mort dans les prisons de Turin, et dont il y a aussi le squelette monté artificiellement et désigné par la lettre F. — La forme du crâne est *rhomboides* (Sergi); capacité, 1420 centimètres cubes; poids, 637 grammes; il est dolichocéphale avec un index cranial de 75. Diploé bien développé, osselet surnuméraire fontanellaire lambdique et osselet sutural au tiers inférieur de la branche gauche de la suture lambdoïdienne. Manquent les entailles sus-orbitales, le trou pariétal de gauche et les fosses condyliennes postérieures des deux côtés manquent aussi; à l'intérieur, les empreintes des granulations de Pacchioni s'étendent jusqu'à la crête frontale, le sinus longitudinal est profond avec production d'ostéophytes. La voûte orbitale a des empreintes à forme de doigts à peine sensibles, la suture métopique basillaire (1) est longue de 3 millimètres, la selle turque est profonde; les sinus veineux sont profonds, particulièrement les sinus pétreux supérieurs.

Face *ellipsoides*. On y voit une asymétrie par déviation du maxillaire et des os du nez à droite. Il y a des osselets fontanellaires fronto-naso-maxillaires unis partiellement avec le frontal. Les dents sont disposées bien irrégulièrement : macrodontie des incisives supérieures, présence de la troisième molaire sur l'un des deux côtés et sur les maxillaires d'un prémolaire surnuméraire au dedans et adjacente à l'arcade dentaire de gauche. Dans la mâchoire, on voit bien prononcée, à son angle, l'apophyse lémurienne (2).

Fossette endoiniaque (fig. 174, Pl. XXI). — Comme on le voit clairement sur la figure, la fossette endoiniaque de notre cas

(1) Voy. F. Frassetto, *La sutura metopica basale nei delinquenti* (Archivio di Psichiatria, Scienze penali ed Antropologia criminale, vol. XXII, fasc. VI).

(2) A propos du prémolaire surnuméraire, voir le travail dernièrement paru de Duckworth (L. H.), *A description of some dental Rudiments in human cranium* (Proc. of the Cambridge Philosophical Society, vol. X, p. 292. Cambridge, 1900).

est analogue à celle décrite par M. Zoia, et bien qu'elle soit placée un peu plus en bas du niveau du tubercule occipital externe, nous voudrions pourtant la nommer *endoiniaque*, d'autant plus que le mot « torcularienne » est absurde, comme le dit M. Romiti dans son *Traité d'Anatomie* (p. 956), ou il est, au moins, « inexact, car quelquefois le sinus longitudinal supérieur se décharge entièrement dans le sinus latéral de droite, plus souvent se bifurque en déchargeant la plus grande partie de sang à droite et la plus petite à gauche ; et puis aussi parce que le sinus droit ne se décharge pas au centre des sinus latéraux, mais se divise en deux pour aboutir dans le sinus correspondant, à droite et à gauche du tubercule occipital. » (Verga, *Studi anatomici*, vol. I, parte anatomica, *Conferenza III*, *Fossetta cerebellare media dell'osso occipitale*, p. 306. Milano, 1896.) La forme de cette fossette est d'un ellipsoïde long avec le grand axe vertical. Il se compose pourtant de deux ellipsoïdes presque excentriques, l'un formé par le bord de la fossette, l'autre formé par le fond. Le premier, le plus grand, a 20 millimètres de longueur et 15 millimètres de largeur. Le fond de la fossette est semi-transparent; dans toute la partie profonde, si on en excepte son bord caudal, il y a des ostéophytes, comme dans les adjacences et dans les sinus latéraux. L'unique sinus avec qui elle serait le plus facilement en communication est le sinus longitudinal qui manque, car il y a à sa place production d'ostéophytes. La présence de ces formations osseuses pourrait faire penser à un cas pathologique, tandis que l'anomalie existait déjà avant la production des ostéophytes sur le bord caudal de la fosse. Ces ostéophytes ont probablement pour cause une pachyméningite.

2e cas. — Crâne de criminel (R.-G. de Milan). Forme *pentagonoides*. Manquent les trous sus-orbitaires et le trou pariétal de droite ; osselets squameux sphéno-pariétaux des deux côtés ; wormien lambdoïdien au tiers supérieur de la branche de gauche. A l'intérieur du crâne, on voit bien marqués les sillons veineux (existent ceux des bords du trou occipital) ;

les empreintes digitiformes de la voûte sont marquées ; les apophyses clinoïdiennes antérieures sont unies avec le corps du sphénoïde.

La face est dolicho-ellipsoïdale. Les fosses canines sont profondes, on y trouve des osselets surnuméraires à la portion supérieure du bord de l'ouverture piriforme.

La *fossette endoiniaque*, dans ce cas, est déplacée entièrement à droite et se trouve sur le commencement du sinus latéral du même côté. Elle a la forme d'un triangle isoscèle, avec la base formée par la crête occipitale interne et le vertex sur le bord supérieur du sein transversal de droite. La base de cette fossette mesure 20 millimètres, de même sa hauteur, la profondeur est de peu inférieure à celle du premier cas. La surface est comme dans le cas décrit par M. Zoia ; le plus saillant des contours et le plus arrondi aussi est celui formé par la crête occipitale qui empêche la communication de la fossette avec le sinus latéral de gauche, tandis qu'il y a moins de développement pour le sinus latéral de droite et pour le sinus longitudinal supérieur. L'os occipital dans ce point est moins épais que dans les parties ajacentes, mais en le regardant à travers la lumière, il n'offre point de transparence.

3e cas. — Crâne de criminel. Forme *Sphenoides latus*. Diploé abondante ; manquent les trous pariétaux ; l'inion est à peine apparente. Osselet fontanellaire stéphanique au côté droit, visible à l'interne du crâne, condyles bipartis. Sinus veineux prononcés. Apophyse clinoïdienne antérieure, droite unie avec le corps du sphénoïde.

Face brachi-ovoïdale : trous zygomatiques doubles. Dans ce cas, la fossette endo-iniaque est omotope à celle du premier cas ; elle est également ample, mais moins profonde. Uni à celle-ci, on voit un sillon veineux au côté gauche de la crête en manière de sembler une fossette occipitale déplacée.

MAMMIFÈRES

Parmi les crânes des Mammifères, examinés dans le Musée d'Anatomie comparée de Turin, nous avons trouvé chez les Marsupiaux, chez les Périssodactyles, et chez les Artiodactyles Selenodonta, une fossette qui, par sa position, correspondrait à la fossette endoiniaque. Sur les crânes des Marsupiaux et dans les crânes de Dasypus, adultes, la fossette occupe la partie centrale de l'écaille occipitale, elle est de forme ellipsoïdale et son fond laisse passer la lumière. Dans plusieurs crânes de Selenodonta (Bœufs, Brebis, Cerfs), d'individus nouveau-nés, jeunes et adultes, nous avons trouvé une ample fossette endoiniaque.

Parmi les nouveau-nés, le plus bel exemple est donné par le Cerf.

ARTICLE III

SUPPLÉANCE DES OS NASAUX PAR L'OS MAXILLAIRE SUPÉRIEUR

La suppléance totale ou partielle des os nasaux par les apophyses montant du maxillaire a été observée complètement dans le crâne humain, par Romiti, Manouvrier, Staderini, Turner, etc.; d'un seul côté, par Meckel et Sandifort; sur les deux côtés, par Van der Hoven, Köhler, Sandifort, Manouvrier et Staderini.

Dans les crânes de Singes, on a aussi constaté la substitution partielle des os nasaux, quelquefois réelle, quelquefois apparente. Van der Hoven, Maggi, Romiti, Manouvrier, Selenka et Staurenghi ont cité des cas de ce genre.

Dans les autres ordres de Mammifères, nous ne croyons pas qu'on ait fait des recherches sur ce sujet.

ORDO BIMANA

1er CAS (fig. 30'). — Crâne appartenant à un squelette du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin,

désigné avec la lettre I et sous le nom de Forma Giuseppe. Ce crâne appartient à un individu (♀) de vingt-deux ans. Diamètre antéro-postérieur, 180 millimètres; diamètre transversal, 151 millimètres; hauteur (besilo-bregmatique), 97 millimètres ; index céphalique, 83. Les sutures ne sont pas encore totalement soudées, la suture lambdoïde est encore ouverte. La suture métopique persiste encore à la glabelle, la suture *transversa squamæ occipitis* persiste aussi partiellement. Dans la branche coronale droite, on voit un osselet fontanellaire stéphanique, dans la région lambdoïdienne plusieurs centres d'ossification.



Fig. 30'. — Crâne humain de criminel (*Norma lateralis*) (gr. nat.). — *fr*, os frontal ; *m*, os maxillaire supérieur ; *n*, os nasal.

Dans les os de la face, on voit un peu d'asymétrie à la partie supérieure due à une déviation des os nasaux, un peu de prognathisme et une *prophatnia* prononcée. Les dents sont irrégulièrement disposées et avec diastème.

Les os du nez sont rudimentaires : au nasion, ils sont remplacés par les apophyses montant du maxillaire.

BIBLIOGRAPHIE

Köhler, *Beschreibung der phisiologische und pathologische Präparaten in der Sammlung des Hrn Loder.* Leipzig, 1795, p. 124.

Sandifort, *Observationes anatomico-patologicæ*. Lib. III, f. 130, IV, 136.

F. Meckel, *Beiträge zur vergleikenden Anatomie*, 1-2, p. 56. Leipzig, 1809.

Van der Hoven, *Ueber Form Abweichungen und Varianten der Nasenbeine* (Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd XI, p. 138. Leipzig, 1862).

E. H. Giglioli, *Studi craniologici sui Cimpanzè* (Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, vol. III, p. 5-179 (Dicembre). Genova, 1872).

Henle, *Anatomie des Menschen*. Braunschweige, 1876.

G. Romiti, *Di una rarissima varietà delle ossa nasali e di alcune varietà nervose e muscolari* (Atti della R. accademia del Fisiocritici in Siena, S. 3, vol. III. Siena, 1883).

Romiti e Lachi, *Catalogo ragionato del Museo Anatomico della Regia Università di Siena.* Tipografia dell'Ancora. Siena, 1883.

W. Turner, *Reporter on the human Crania and other bones of the Skeletons*

Voyage of H. M. S. « Challenger » Zoology, vol. X, 1884. Part. 29, p. 58, Plate IV.

G. Romiti, *Una osservazione di arco maxillo temporale infra jugale e sopra la genesi della bipartizione del malare nell'uomo* (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. X, fascicolo I. Pisa, 1888).

Staderini, *Osservazioni anatomiche I. Varietà delle ossa nasali* (Atti della R. Accademia dei Fisicrotici. Siena, 1896, S. IV, vol. I, fasc. 6-7. — Scheletro della regione nasale).

L. Manouvrier, *Mémoire sur les variations normales et les anomalies des os nasaux dans l'espèce humaine* (Bull. de la Société d'Anthropologie de Paris. Séance du 7 décembre 1893. Paris, 1893).

Maggi, *Intorno alla forma primitiva delle ossa nasali nell'orango (Satyrus)* (Rendiconti dell'Istituto Lombardo di Sc. Lett., vol. XXIV, fasc. XII. Milano, 1891).

Maggi, *Sopra una varietà morfologica delle ossa nasali e intermascellari nell'orango* (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXIV, fasc. VI. Milano, 1891).

Valenti, *Varietà delle ossa nasali in un negro del Sudan* (con fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno VIII, vol. VIII, n° 9 (Settembre). Firenze, 1897).

G. Staurenghi, *Note di Craniologia* (Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, S. 2a, vol. XX (XL), 18-20 Dicembre. Genova, 1900).

ARTICLE IV

OSSELETS « PALATO-PALATINI » (1)

En 1869, le professeur Calori [1] décrivait dans le centre de la suture croisée du palais des osselets qu'il appelait *Wormiani palato-palatini*. Après lui, en 1878, le Dr Paolo Riccardi [2] donnait notice d'un cas analogue à celui décrit par Calori.

Pour ce qui se rapporte au crâne des Singes, nous n'avons pu recueillir aucune notice bibliographique sur

(1) Pour les osselets surnuméraires du palais, cf. les mémoires suivants : L. Stieda, *Ueber die Verschiedenen Formen der sog. queren Gaumennath (Sutura palatina transversa)*, mit Taf. (Archiv für Anthropologie, 1894). — S. Killermann, *Ueber die Sutura Palatina transversa und eine Betheiligung des Vomer an der Bildung der Gaumenfläche beim Menschenschädel*, mit Tafeln VII-IX (Archiv für Anthropologie, 1894). — A. Török, *Ueber den Yezoer Ainoschädel aus der ostasiatischen Reise des Herrn Grafen Béla Szechenyi und ueber den Sachaliner Ainoschädel des Koniglich zoologischen und anthropologisch-etnographischen Museum den Dresden*, mit Tafel V-VII (Dritter Theil) (Archiv für Ethnologie, 1879). — Giuffrida Ruggeri, *Osso nasale bipartito, postfrontale ed altri Wormiani nello scheletro facciale* (con 7 fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno XII, n° 9. Firenze, 1901).

ce sujet, mais nous avons trouvé un cas typique que nous allons décrire.

ORDO PRIMATES.

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Macacus.

1er CAS (fig. 176, Pl. XXII). — Crâne de *Macacus* (*species?*) [Magot] (♀), n° A-1414 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. La forme de ce crâne est *Byrsoides ametopus*, c'est-à-dire que vu de la *norma verticalis* il a un contour qui rappelle une bourse, et que de plus l'os frontal est aplati. Bien que l'individu soit adulte, les sutures du crâne céphalique ne sont pas encore bien soudées et celles de la face sont ouvertes de telle manière que l'os maxillaire est presque complètement séparé des os qui le limitent. La suture *transversa squamæ occipitis* persiste et au lieu de s'articuler sur la portion inférieure de la suture lambdoïde au-dessus de l'astérion, elle s'articule sur le tiers supérieur de la suture occipito-mastoïde au-dessous de l'astérion. Cas très rare que celui-ci. Dans ce point, cette suture s'épanche et forme une fontanelle qui serait épiastérique à sa formation, tandis que par sa position elle devient hypoastérique (Voy. le chapitre se rapportant aux *fontanelles hypoastériques et épiastériques*). A la voûte du crâne, on constate un osselet fontanellaire bregmatique d'une forme presque rhombique et compris entre les deux moitiés du frontal antérieurement, et les pariétaux postérieurement.

Les osselets *palato-palatini* semblent appartenir plus aux processus palatins du maxillaire supérieur qu'aux portions horizontales des os palatins. Ces osselets ont une figure irrégulière et une suture périossiculaire, dentelée. L'osselet de droite (*) est plus grand que celui du côté gauche (+). Le premier mesure 9 millimètres de long et 6 millimètres de large, le second 4 millimètres de long et $2^{mm},5$ de large.

BIBLIOGRAPHIE

1. L. Calori, *Delle anomalie più importanti di ossa, vasi, nervi e muscoli. Articolo I° Anomalie Ossee* (Memorie della Acc. delle Sc. di Bologna, t. VII, p. 418. Bologna, 1869).
2. P. Riccardi, *Nota intorno ad alcune anomalie riscontrate nella regione palatina del cranio umano* (Modena, 1878 ed Archivio per l'Antropologia ed Etnologia, vol. IX, fasc. 1, p. 144).

ARTICLE V

PERFORATION DU DOS DE LA SELLE TURQUE (DORSUM EPHIPPII).

Au mois de mai 1899 [1], en traitant d'un osselet surnuméraire que nous avions trouvé dans la suture coronale d'un *Macacus nemestrinus*, nous constations que chez ce sujet il y avait la perforation du dos de la selle turque. Depuis ce temps, nous recueillons les matériaux de nos recherches et nous allons exposer les résultats suivants dans cet article. Nous ne connaissons aucun mémoire qui se rapporte à ce sujet et la seule notice qu'il nous a été possible de recueillir, nous l'avons prise dans un mémoire de Staurenghi [2]. Cet auteur a trouvé la perforation du dos de la selle turque chez un fœtus de bœuf et chez celui d'un Orang.

ORDO BIMANA

Dans le crâne humain, la perforation du dos de la selle turque est rare. Dans les séries que nous avons examinées, nous n'avons pas trouvé de perforation proprement dite. Nous avons trouvé des cas chez lesquels le dos de la selle turque avait un ou deux petits trous, mais très petits. Le crâne n° 35 du Musée de Psychiatrie et d'Anthropologie criminelle de Turin a, dans le milieu du dos de la selle turque, un petit trou où passe à peine la pointe d'une aiguille (cf. là-dessus : Calori) [3].

ORDO PRIMATES

Familia Simidæ.

Gen. Simia.

Dans les cinq crânes de jeunes Orangs du Musée d'Anatomie comparée de Turin, nous avons trouvé trois cas de perforation du dos de la selle turque. Dans les deux crânes restants, le dos était absent.

1er cas (fig. 31′). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [d'Orang], n° 3852 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Crâne appartenant à un très jeune individu, avec osselets fontanellaires hypoastériques des deux côtés. La perforation du dos de la selle turque est grande et a une forme rectangulaire. Elle mesure 7 millimètres de longueur et 3 millimètres de hauteur. Le maximum de la largeur du dorsum est de 11 millimètres.



Fig. 31′ et 32′. — Dos de la selle turque (*dorsum ephippii*) troué dans deux crânes de *Simia satyrus*, L. (Orang) (gr. nat.).

2e cas (fig. 32′). — Crâne de *Simia satyrus*, L. [Orang], n° 3833 du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Ce crâne appartient à un jeune individu rachitique avec une énorme hypertrophie des os du crâne et de la face (1). La perforation du dos de la selle turque a une forme ellipsoïdale allongée avec 8 millimètres de largeur et 4 millimètres de hauteur. Parmi les neuf crânes d'Orangs que nous avons observés au Muséum de Paris (Galerie d'Anatomie comparée), nous n'avons pas trouvé de perforation au dos de la selle turque. Peut-être y a-t-il quelques cas qui nous ont échappé.

(1) F. Frassetto, *Su alcuni casi di Rachitismo nei Primati* (Separat Abdruck aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd IV, Heft, II, p. 365-379) (con tavola). Stuttgart, 1902).

Gen. Gorilla.

Parmi les 18 crânes de Gorille que nous avons observés (2 du Musée d'Anatomie comparée de Turin et 16 du Muséum de Paris), nous avons constaté deux cas où la perforation était très grande.



Fig. 33'. — Crâne de *Gorille* (*species* ?). — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).

1er cas (fig. 33'). — Crâne de Gorille (♂), n° 10660 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Dans ce crâne, appartenant à un individu adulte, le dos de la selle turque est transformé en un vrai pont comme le montre la figure que nous donnons.

2e cas. — Crâne de Gorille (♂), n° 18658 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Dans ce crâne, appartenant à un individu vieux, la perforation est presque la même que celle du cas précédent.

Gen. Anthropopithecus.

Entre 13 Chimpanzés (12 du Muséum de Paris et 1 du Musée d'Anatomie comparée de Turin), nous avons constaté deux cas seulement de perforation du dos de la selle turque.

1er cas (fig. 34'). — Crâne d'*Anthropopithecus* (*species ?*) [Chimpanzé], n° 11611 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Crâne appartenant à un individu adulte. La perforation du dos de la selle est ronde et assez large.



Fig. 34'. — Crâne d'*Anthropopithecus* (*species ?*). — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).

2e cas. — Crâne d'*Anthropopithecus* (*species ?*) [Chimpanzé], n° A-5838 des Galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris. Ce crâne appartient aussi à un individu adulte. La perforation est presque comme dans le cas précédent.

Gen. Hylobates.

Parmi les vingt-cinq crânes de Gibbon du Muséum de Paris nous avons constaté la perforation dans trois crânes, n° A-555 (adulte), A-550 (jeune), A-567 et A-559 (adultes). Parmi les crânes d'*Hylobates* du Musée d'Anatomie comparée de Turin, un a le dos de la selle turque brisé, l'autre (n° 3559) a le dos avec une perforation bien ronde comme on peut le voir dans la figure 35′.



Fig. 35′. — Crâne de *Hylobates* (*species* ?). — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).

Familia Cercopithecidæ.

Subfamilia Semnopithecinæ

Gen. Semnopithecus

Parmi les crânes de *Semnopithecus* du Muséum de Paris, nous avons trouvé deux fois la perforation (Voy. dans le crâne n° A-1225 et dans le crâne n° A-1310).

Gen. Rhinopithecus.

Nous en avons trouvé un seul cas (*Rhinopithecus roxellanæ*, A. M. Ed., n° A-1311) au Muséum de Paris (Galerie d'Anatomie comparée).

Gen. Colobus.

Au Muséum de Paris (Galerie d'Anatomie comparée), parmi les têtes que nous avons examinées, nous avons trouvé un crâne de *Colobus* (*species* ?) adulte (n° A-1212) avec le dos de la selle turque perforé.

Subfamilia Cercopithecinæ.

Gen. Cercopithecus.

Au Musée d'Anatomie comparée de Turin, il y a 35 crânes de *Cercopithecus*. Parmi ces crânes, 12 sont en bon état, et 14 ont le dos de la selle turque brisé. La perforation typique (fig. 36′) est dans le crâne appartenant au squelette nº 71. Elle est à peu près semblable dans les crânes nºs 34, 4521, 3458, 3717, 3562, 4525, 3561 et 5169. Dans le crâne nº 3785 (fig. 37′) (*Cercopithecus sabaeus* [*Cerc. Griseo viridis*], à la base du dos de la selle turque, on constate deux trous qui vont se perdre dans le corps de l'os sphénoïde. Dans les crânes nºs 35 et 3920, à la place de la perforation, il y a une échancrure. Au Muséum de Paris, nous avons trouvé deux cas de perforation de la selle turque sur les crânes, nºs A-1343, A-1466 des Galeries d'Anatomie comparée.



Fig. 36′. — Crâne de *Cercopithecus* (*species*?). — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).



Fig. 37′. — Crâne de *Cercopithecus sabaeus*, L. — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).

Gen. Cercocebus.

Le *Cercocebus albigena*, Gray, nº 1369 du Musée d'Anatomie comparée de Paris, a le dos de la selle turque troué.

Gen. Macacus.

Au Musée d'Anatomie comparée de Turin, il y a 25 crânes de Magot dont 12 ont la perforation ; 5 ne l'ont pas et 12 ont le dos de la selle turque brisé. — Le cas typique est représenté dans le crâne nº 1803 (fig. 39′), où la perforation est ronde et dans le milieu du dos de la selle. Comme



Fig. 38′. — Crâne de *Macacus* (*species*?). — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).



Fig. 39′. — Crâne de *Macacus* (*species*?). — Dos de la selle turque avec plusieurs trous (gr. nat.).

celui-ci sont à peu près les crânes nos 3782, 36-3555, 45, 65, 3558, 3554, 4526, 4184. Dans le crâne n° 65 (fig. 40′), il y a plusieurs trous. Au Muséum de Paris (Galerie d'Anatomie comparée), nous avons trouvé deux cas de perforation (nos 1414 et 1415) et un cas où la perforation était remplacée par une échancrure (n° 1376).

Gen. Papio.

Au Musée d'Anatomie comparée de Turin, parmi 13 crânes appartenant à ce genre, 6 ont la perforation, 4 ne l'ont pas, et 3 ont le dos de la selle turque brisé. La perforation est typique dans les crânes nos 44 (fig. 38′), 3747, 3457. Elle est formée par deux trous, comme dans le crâne n° 45 (fig. 41′ et 37′). Au Muséum de Paris (Galerie d'Anatomie comparée), nous en avons observé deux cas (nos A-1414, A-1483).



Fig. 40′. — Crâne de *Papio* (*species*?). — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).



Fig. 41′. — Crâne de *Papio species*?). — Dos de la selle turque avec deux trous (gr. nat.).

Familia Cebidæ.

Subfamilia Mycetinæ.

Gen. Mycetes.

Parmi les 16 crânes de *Mycetes* (*species?*) du Musée d'Anatomie comparée de Turin, nous avons trouvé 3 crânes seulement qui avaient le dos de la selle turque perforé. De ceux-ci, 2 (nos 1073, 3452) (fig. 42′, 43′) étaient perforés et un ne l'était pas.



Fig. 42′. — Crâne de *Mycetes* (*species* ?). — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).



Fig. 43′. — Crâne d'un autre *Mycetes* (*species*?) (gr. nat.).

Subfamilia Cebinæ.

Gen. Cebus.

Parmi les Cebus, nous n'avons pas trouvé de perforations.

ORDO CARNIVORA

Familia Canidæ.

Subfamilia Caninæ.

Gen. Canis.

Fig. 44′. — Crâne de Chien domestique. — Dos de la selle turque troué (gr. nat.).

Dans cet ordre, il est bien difficile de rencontrer des perforations au dos de la selle turque. Nous n'avons trouvé qu'un seul cas dans un crâne de Chien domestique du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Ce crâne porte le n° 3690 (fig. 44′).

ORDO UNGULATA

Parmi les Ongulés, nous n'avons trouvé de perforation au dos de la selle turque que chez trois genres, appartenant à deux familles (*Bovidæ* et *Cervidæ*).

Familia Bovidæ.

Subfamilia Caprinæ.

Gen. Ovis.



Fig. 45′. — Crâne de *Ovis ammon*, L. — Dos de la selle turque perforé (gr. nat.).

Un seul cas dans un crâne de *Ovis ammon*, L., n° 1789 (fig. 45′) du Musée d'Anatomie comparée de Turin. Dans ce cas, la perforation est très grande.

Familia Cervidæ.

Subfamilia Cervinæ.

Gen. Capreolus.

Dans ce genre, nous n'avons constaté que rarement la perforation du dos de la selle turque.

Familia Bovidæ.

Subfamilia Rupicaprinæ.

Gen. Rupicapra.

Parmi les Chamois, la perforation du dos de la selle turque est très fréquente. Dans les séries du Musée d'Anatomie comparée de Turin, nous l'avons constatée presque toujours. La perforation n'est pas toujours la même comme on peut en déduire des figures que nous donnons [fig. 46′ (n° 5128), fig. 47′ (n° 5142), fig. 48′ (n° 5134), fig. 49′ (n° 5136), fig. 50′ (n° 5138), fig. 52′ (n° 5132), fig. 53′].

CONSIDÉRATIONS

La perforation du dos de la selle turque (*Dorsum ephippii*) que nous avons vu se produire chez l'Homme, les Primates, les Carnivores et les Ongulés, on peut l'expliquer selon les faits que nous venons de recueillir, en admettant que cette



Fig. 46′ à 53′. — Perforation du dos de la selle turque chez le Chamois (1/2 gr. nat.).

portion du sphénoïde se développe par deux centres d'ossification, qui, dans l'évolution de l'os ne se soudent pas complètement entre eux. Pour ce qui se rapporte à la perforation du dos de la selle turque chez les Chamois, on peut voir la démonstration de cette hypothèse en regardant les figures 46′, 47′ et 48′.

BIBLIOGRAPHIE

1. F. Frassetto, *Di un osso soprannumerario (fronto-parietale sinistro) e di due fontanelle (fronto-parietali laterali) non ancora notati* (Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali, vol. X, nº 2. Gennaio 1899). (Cf. Errata corrige, vol. X, fasc. 4. Genova, 1899.)
2. C. Staurenghi, *Dorso della sella turcica (Dorsum Ephippii) derivato dal basioccipitale in alcuni B. taurus, L.* (Bullettino della Società Medico-Chirurgica di Pavia; Comunicazione fatta nella seduta del 28 Maggio 1897. Pavia, 1899).
3. L. Calori, *Sopra alcuni notabili dell'osso sfenoide e della porzione basilare dell'osso occipitale* (con una tavola) (Memorie della R. Acc. delle Scienze dell'Istituto di Bologna, S. 5, t. II, p. 773. Bologna, 1891).

CONSIDÉRATIONS PHYLOGÉNÉTIQUES ET ONTOGÉNÉTIQUES SUR LA VARIATION DU CRANE HUMAIN

La plupart des variations (nous comprenons par ce terme les variations proprement dites, ainsi que les anomalies anatomiques) qu'on rencontre dans le crâne humain ne sont que les vestiges des variations héréditaires de formes des Primates qui ont précédé l'Homme, et chez lesquelles la variabilité et la variation étaient plus larges et plus profondes que chez l'Homme actuel.

Si nous donnons un coup d'œil sur les variations que nous avons exposées (sutures surnuméraires, osselets surnuméraires, etc.), nous pouvons constater de suite, et très facilement, qu'elles sont plus fréquentes chez les Primates que chez l'Homme. Cette différence résulte, et paraît encore plus évidente si nous nous rappelons que le nombre des crânes de Primates examinés ne surpasse pas le millier, tandis que le nombre des crânes humains est supérieur à trois mille. De cette constatation, nous déduisons que, dans le passage phylogénétique des Primates à l'Homme, il y a eu une réduction de la variabilité et de la variation. Or comme il arrive généralement de constater chez tous les êtres vivants une réduction progressive de la variation pendant le cours de leur évolution phylogénétique, et comme cette réduction progressive nous explique l'extinction des formes plus différenciées (fossiles), appartenant à une même branche

(Rosa) (1), de même la réduction de la variabilité du crâne que nous avons vérifiée dans le passage des Primates à l'Homme, nous explique comment dans l'*Homme* les variations soient réduites par rapport aux Primates.

Ces mêmes conclusions, que nous avons vérifiées pour les variations du crâne, ont été déjà envisagées, en rapport aux formes du crâne humain, par Meigs, Hartmann, Hamy, Virchow, Lund, Kolmann, Boas, etc., et particulièrement par Sergi (2) qui démontre que ces formes sont invariables. De toutes ces considérations, il découle que le crâne humain marche vers la fixité sans peut-être la rejoindre absolument.

Voilà donc une preuve contraire à la loi de la variation indéfinie que Hœckel, a admise aussi pour l'Homme (3).

Pour ce qui se rapporte à l'ontogénèse du crâne humain et du crâne des Primates, nous pouvons dire que nous avons constaté une réduction progressive de la variation avec l'âge, par le fait que les variations sont en général plus fréquentes chez les fœtus et les jeunes individus, quoique le nombre des crânes de fœtus et de jeunes individus, que nous avons pu examiner, soit beaucoup plus petit que celui des crânes d'individus adultes.

Nous aurions encore quelques mots à dire sur la théorie fédérative des variations que nous avons annoncée dans la note préliminaire à ce travail (4), mais nous en ferons le sujet d'une autre étude d'autant plus qu'elle ne nous semble pas assez mûre pour être exposée au public.

(1) D. Rosa, *La riduzione progressiva della variabilità e i suoi rapporti con l'estinzione e l'origine delle specie*. Torino-Carlo Clausen, 1899.

(2) Cf. là-dessus les œuvres suivantes de M. le Prof. Sergi. — Africa, *Antropologia della stirpe camitica*. Milano, Bocca, 1897. — *Arii e Italici, Attorno all'Italia preistoria*. Torino, Bocca, 1898. — *Ueber die sogenannten Reihengräbertypus* (Centralblatt für Anthropologie, I, Breslau, 1898). — *Specie e varietà umane*. Torino, Fratelli Bocca, 1900.

(3) Hœckel, *Histoire de la Création*, 10e leçon. Traduction française de Ch. Letourneau. Paris, Reienwald, 1874.

(4) *Appunti preliminari di craniologia* (Anatomischer Anzeiger, Bd XIX, nrs 23 u. 24. Jena, 1901).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

A

ALBINI (B.-S.), *Icones ossium fœtus humani ac osteogeniæ brevis historia.* Tab. II, fig. III. Leidæ Batavorum MDCCXXXVII.

AMADEI (G.), *Cinque casi di divisione anomala dell'osso zigomatico nell'uomo* (*Lettera al Prof. Cesare Lombroso*) (Estratto dal Giornale della R. Acc. di Medicina di Torino, anno XL, vol. 1, n° 7. Torino, 1877).

ALBRECHT (P.), *Sur le crâne remarquable d'une idiote de vingt et un ans.* Bruxelles, 1883.

B

BARKOW, *Comparative Morphologie*, 2te Theil. Breslau.

BAYER, *Ueber das sogenannten tentorium osseum bei Sauger* Zeitschr., XIV).

BIANCHI (S.), *Comunicazione sul modo di svilupparsi dell'osso parietale* (Atti d. R. Acc. dei Fisiocritici in Siena. S. IV, vol. 10, n° 4. Siena 1898).

BIANCHI e MARIMO, *Se ossa accessone nel cranio degla abienote e dei delinquenti.* Paris, Tip. L. Botter.

BRESCHET (G.), *Recherches sur différentes pièces osseuses du squelette de l'homme ou des animaux vertébrés. 2e Mémoire. De l'os malaire ou jugal* (Ann. des Sciences naturelles, S. 3, Zoologie, t. Ier, p. 25-36. Paris, 1844).

BROCA (P.), *Nomenclature craniologique* (Extrait des Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris, séance du 20 mai 1875).

BROCA, *Sur le tropomètre* (Bull. Soc. Anthrop., S 3, vol. VIII, p. 716).

BUNTARO ADACHI, *Ueber die Seitenfontanellen* (Separat Abdruck aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, mit 11 Figuren im Text, Bd II, Heft 2. Stuttgard, 1901).

C

CALORI (L.), *Delle anomalie più importanti di ossa, vasi, nervi e muscoli. Articolo 1°. Anomalie Ossee* (Memorie della Acc. delle Sc. di Bologna, t. VIII, p. 418. Bologna, 1869).

CALORI (L.), *Sull'anomala sutura fra la porzione squamosa del temporale e l'osso della fronte nell'uomo e nelle Simie* (Rivista Clinica di Bologna, anno 1874. S. 2, A. IV).

CALORI (L.), *Intorno alle suture soprannumerarie del cranio umano e su quelle specialmente delle ossa parietali* (Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, S. 2, vol. V, p. 327. Bologna, 1866).

Calori (L.), *Sull'Anatomia del palato duro* (Memorie della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, S. 5, t. II, p. 791. Bologna, 1891).

Calori (L.) *Sopra alcuni notabili dell'osso sfenoide e della porzione basilare dell'osso occipitale* (con una tavola) (Memorie della R. Acc. d. Scienze dell'Istituto di Bologna, S. 5, t. II, p. 773. Bologna, 1891).

Calori (L.), *Su le anomalie dell'osso zigomatico ed in ispecie su due varietà di zigomatico bipartito* (Memorie della R. Acc. delle Scienze dell'Istituto di Bologna, S. 5, t. III, fasc. 3. Bologna, 1895).

Chambellan (V.), *Étude anatomique et anthropologique sur les os wormiens* (Thèse. Châteauroux, 1883).

Coraini, *Osso parietale diviso in cranio umano e studio critico dell'anomalia* (Bull. della R. Accad. Med. di Roma, anno 20, vol. XV. Roma, 1894).

Cornevin, *Études sur les os wormiens des animaux domestiques* (Revue d'Anthropologie, S. 2, t. II, 1883).

Cuvier et Laurillard, *Leçons d'anatomie comparée de G. Cuvier*, 2e édition. Paris, 1837, t. I, p. 381.

D

Davis (B.), *Anomalia dell'osso malare* (Giornale della R. Acc. di Medicina di Torino, S. 3, vol. X, p. 414).

Debierre (Ch.), *Trattato elementare di anatomia dell'uomo*. Milano, Vallardi.

Delle Chiaie, *Miscellanea anatomico patologica*, t. II. Tavola LXXXV. Napoli, 1849.

De Lorenzi, *Caso di rara anomalia dell'osso malare* (Giornale della R. Acc. di Medicina di Torino, S. 3, vol. X, p. 66).

Denicker, *Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes Anthropoïdes* (Arch. de Zool. exp., S. 2, t. III *bis*. Paris, 1885).

Duckworth (L. H.), *A description of some dental Rudiments in humane cranium* (Proc. of the Cambridge Philosophical Society, vol. X, p. 292. Cambridge, 1900).

Duckworth (L.-H.), *Communication d'un cas de suture surnuméraire angulaire bregmatique au côté gauche du crâne d'un jeune Chimpanzé* (Journal of Anatomie and Fisiology, vol. XXXIV. Communication de Février. London, 1901).

Dusseau, *Catalogue de la collection d'anatomie humaine comparée et pathologique* de MM. Ger et W. Vrolik. Amsterdam, 1865, p. 41.

F

Ficalbi (E.), *Ossa accessorie comparativamente studiate nel cranio dell'Uomo e dei rimanenti Mammiferi* (con tavola) (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Memorie, vol. VII, p. 101-103. Pisa, 1885).

Ficalbi (E.), *Ossa interparietali e preinterparietali. Nuova breve nota* (Estratto dal processo verbale della Società Toscana dei Scienze Naturali. Adunanza del dì 4 Luglio. Pisa, 1886).

Ficalbi (E.), *Considerazioni riassuntive sulle ossa accessorie del cranio, dei mammiferi e dell'uomo* (con 3 fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno I, ni 7-8. Siena, 1890).

Frassetto (F.), *Di un cranio di Simia Satyrus Linn. con rara sutura soprannumeraria nel parietale destro* (Bull. dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino, vol. 14, nº 344. Torino, 1899).

Frassetto (F.), *Di un osso soprannumerario (fronto parietale sinistro) e di due fontanelle (fronto parietali laterali) non ancora notati* (Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali, vol. X, nº 2. Gennaio 1899). (Cf. Errata Corrige, vol. X, fasc. 4. Genova, 1899.)

Frassetto (F.), *Nuovo caso di parietale diviso in un cranio di scimmia* (Rivista di Scienze Biologiche, fasc. X, Ottobre. Como, 1899).

Frassetto (F.), *Di 11 parietali di Primati parzialmente divisi* (Boll. dei Musei di Zool. e Anat. Comp. di Torino, vol. XV, nº 376. Torino, 1900).

Frassetto (F.), *Di altre e nuove fontanelle (fontanelle sotto-asteriche o mastoidee) nel cranio umano e degli altri mammiferi* [Estratto dal I, II fasc. (Gennaio-Febbrajo 1900) della « Rivista di Scienze Biologiche ». Como, 1900].

Frassetto (F.), *Interpretazione meccanica di nuove fontanelle (fontanelle stefaniche) nel cranio dell'uomo e di alcuni altri mammiferi* (con tavola II) (Estratto dalla « Rivista di Scienze Biologiche », nº 6-7, vol. II. Como, 1900).

Frassetto (F.) : a) *Su la legge che governa la genesi delle suture nel cranio*; b) *Su la probabile presenza di quattro nuclei di ossificazione nel parietale dell'uomo e delle scimmie* (con 4 figure) (Abdruck aus den Verhandlungen der Anatomichen Gesellschaft. auf der vierzehnten Versammlung, in Pavia von 18-21 April, 1900).

Frassetto (F.), *Nuove fontanelle accessorie e nuovi ossicini fontanellari nel cranio dell'uomo e dei primati in genere* (Bullettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata di Torino, vol. XV, nº 371, Maggio. Torino, 1900).

Frassetto (F.), *Sur les fontanelles du crâne chez l'homme, les primates et les mammifères en général* (XII[e] Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique. Session de Paris, 20-25 août, 1900).

Frassetto (F.), *Sui quattro centri di ossificazione del frontale, in un cranio di Equus Caballus juv.* (Bullet. dei Musei di Zool. ed Anat. Comp. di Torino, vol. XVI, nº 385. Torino, 1901).

Frassetto (F.), *La sutura metopica-basale nei delinquenti* (Archivio di Psichiatria, Scienze penali ed Antropologia criminale, vol. XXII, fas. II. Torino, 1901).

Frassetto (F.), *Appunti preliminari di craniologia* (Anatomischer Anzeiger, Bd XIX, nº 23 u. 24. Jena, 1901).

Frassetto (F.), *Su alcuni casi di Rachitismo nei Primati* [Separat Abdruck aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd IV, Heft 2, p. 365-379 (con Tavola). Stuttgard, 1902].

Fusari (R.), *Delle principali varietà presentate nelle ossa del tronco e della testa esistenti nel Museo Anatomico della R. Università di Messina* (Estratto dalla « Sicilia Medica », anno, 1889, fasc. 4).

G

Garbiglietti, *Brevi cenni intorno ad un antico cranio etrusco* (con tavola) (Giornale delle Scienze Mediche. Torino, Maggio, 1841).

Gerdy (J.-V.), *Recherches et proposition d'Anatomie, de Pathologie et de Tocologie*, etc. (Thèse de Paris, 1837).

Giuffrida Ruggeri (V.), *Un osso zigomatico tripartito e altre anomalie* (Estratto dalla « Rivista Sperimentale di Freniatria », vol. XXIII, fasc. 2. Reggio Emilia, 1897).

Giuffrida Ruggeri (V.), *Su talune ossa fontanellari e accessorie del cranio*

umano (con 2 figg e tav. IV[a]) (Monitore Zoologico Italiano, anno XI, n° 3. Firenze, 1900).

Giuffrida Ruggeri (V.), *Ossa fontanellari e spazi suturali nella norma laterale* (con 4 figg.) (Monitore Zoologico Italiano, anno XI, vol. 11. Firenze, 1900).

Giuffrida Ruggeri (V.), *Ricerche morfologiche e craniometriche nella norma laterale e nella norma facciale* (con 4 figg.) (Atti della Società Romana di Antropologia, vol. VII, fasc. II, p. 179. Roma, 1900).

Giuffrida Ruggeri (V.), *Sui residui della fontanella metopica o medio-frontale* (Rivista di Biologia Generale, n° 4-5, vol. III. Nota preventiva, p. 1-3. Como, 1901).

Giuffrida Ruggeri (V.), *Osso nasale bipartito, post-frontale ed altri wormiani nello scheletro facciale* (con 7 figg.) (Monitore Zoologico Italiano, anno XII, n° 9. Firenze, 1901).

Giglioli (E. H.), *Studi craniologici sui Cimpanzè* (Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, vol. III, p. 5-179. Genova, Dicembre 1872).

Gruber (W.), *Ueber ossicula wormiana an Säugethierschädeln* (3. Abhandlung. a. d. menschl. u. vergleich. Anat., p. 41. Quadrumana, p. 43. Bei Simia silenus, Taf. I, fig. 1, St. Petersburg, 1852).

Gruber (W.), *Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie* mit. XI. Tafel. St. Petersburg, 1852. 3[e] Memoir : *Ueber ossicula wormiana an Saugethierschädeln* mit. 2 Tafel.

Gruber (W.), *Ueber einige merkwürdige Oberkiefer Abweichungen, V. Zwei durch supernumeräre Suture arcuatæ gesonderte. Gaumenplatten bei Menschen* (Archiv für Anatomie, Physiologie und Wissenschaftliche medicin. Reichert Du Bois Reymond, Jahrgang 1873. Leipzig, 1873).

II

Hamy (E. T.) *Cours sur l'anatomie du crâne professé à la salle Gerson*, 2[e] Sem. 1869.

Hamy (E. T.) *Fontanelles anormales du crâne humain*, 1871.

Hamy (E. T.), *Ricerche sulle fontanelle anomali del cranio umano* (Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, vol. II, fasc. I, p. 1-10. Firenze, 1872).

Hamy (E. T.), *De l'ostéogénie du frontal chez l'homme à propos d'une double anomalie d'ossification de cet os observée chez un monstre notencéphale* (Bull. du Muséum d'Histoire naturelle, année 1900, n° 4, p. 194. Paris, 1900).

Harrison (A.), *Crania from the Mounds of the St. John's River Florida* (from the Journal of the Acad. of Natural Sciences of Philadelphia, New Series, vol. X, n° 4. Philadelphia, 1896).

Henle, *Anatomie des Menschen*. Brannschweige, 1876.

Hoven (Van der), *Ueber Form Abweichungen und Varianten der Masenbeine* (Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd XI, p. 138. Leipzig, 1862).

Hyrtl, *Oesterr. Zeitschrift für pratisch Heilkund*, 1861, n° 49.

Hyrtl, *Die doppelten Schlafenlinien der Mechenschadel und ihr Verhaltniszur Form der Hirnschale* (Deutschr d. K. Akad d. Win., Bd. XXXII, Fbt I, Separathdr. 4. Wien, 1871).

Hrdlicka (A.), *A Bilateral Division of the Parietal Bone in a Chimpanzé; with a Special Reference to the Oblique Sutures in the Parietal* (Bull. of the American Museum of Natural History, vol. XIII Art. xxi, p. 281-295. New-York, 1900).

K

Killermann (S.), *Ueber die Sutura Palatina transversa und eine Betheiligung des Vomer an der Bildung der Gaumenfläche beim Menschädel*, mit Tafeln VII *bis*, IX (Archiv für Anthropologie, 1894).

Kirchner (G.), *Der Schädel des Hylobates concolor, sein Variationskreis und Zahnbau* (Inaugural Dissertation. Berlin, 1895).

Köhler, *Beschreibung der phisiologischer und pathologische Preparaten in der Sammlung des Hrn Loder*. Leipzig, 1795, p. 124.

L

Lea Arnold, *On the sagittal fontanelle in the head on children* (Brith. Lancet, p. 147, 16 July, 1898).

Le Courtois (E.), *Essai sur l'anatomie de la voûte du crâne pendant les périodes embryonnaires, fœtale et infantile* (Thèse de Paris, 1870).

Ledouble, *La fossette torcularienne* (Mémoires et Rapports présentés au XIII[e] Congrès internationale de Médecine. Paris, 1900).

Livini (F.), *Varietà delle ossa nasali* (con 3 figg.) (Monitore Zoologico Italiano, anno IX, n° 5. Firenze, 1898).

M

Maggi (L.), *Fontanelle nello scheletro cefalico di alcuni mammiferi* (nota I) (Rendiconti R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXIII, fasc. 10. Milano, 1890).

Maggi (L.), *Ibid.*, nota II; *Ibid.*, fasc. XIII. Milano, 1890.

Maggi, *Intorno alla forma primitiva delle ossa nasali nell'orango* (Satyrus). *Ibid.*, vol. XXIV, fasc. XII. Milano, 1891.

Maggi (L.), *Sulla chiusura delle suture craniali nei mammiferi* (Rendiconti del « R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere », anno 1891, S. 2, vol. XXV, fasc. 6. Milano, 1891).

Maggi, *Sopra una varietà morfologica delle ossa nasali e intermascellari nell'Orango* (con una tavola) (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXIV, fasc. 6. Milano, 1891).

Maggi (L.), *Centri di ossificazione e principali varietà morfologiche degli interparietali nell'uomo* (Estratto dai Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXIX. Milano, 1896).

Maggi (L.), *Altri risultati di ricerche morfologiche intorno ad ossa craniali, ecc.* (Rend. Ist. Lomb., S. 2, vol. XXX, anno 1897. Milano).

Maggi (L.), *Serie di ossicini mediani del Tegmen cranii in alcuni cani* (*Canis*) *e loro omologhi ed omotopi in alcuni Storioni* (*Acipenser*) (con tavola doppia) (Estratto del Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXXI. Milano, 1898).

Maggi (L.), *Omologie craniali fra Ittiosauri e feti dell'uomo e d'altri mammiferi, ecc.* (con tavola) (Rendiconti R. Istit. Lomb. di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXXI. Milano, 1898).

Maggi (L.), *Ossicini metopici negli uccelli e nei mammiferi* (con una tavola). (Rendiconti dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. S. 2, vol. XXXII. Milano, 1899).

Maggi (L.), *Nuove fontanelle craniali* (con 2 figure nel testo) (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Sc. e Lett., S. 2, vol. XXXII. Milano, 1899).

Maggi (L.), *Fontanella metopica e frontali medi quadruplici nei vertebrati superior* (con tavola doppia) (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXXII. Milano, 1899).

Maggi (L.), *Note di craniologia* (Estratto dal Bullettino Scientifico, nº 2, anno 1897, e nº 2-3-4 anno 1899, con *Aggiunte* del Gennaio, 1900).

Maggi (L.), *Ossicini fontanellari coronali e lambdoidei nel cranio dei mammiferi e dell'uomo* (con tavola) (Estratto dai « Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere », S. 2, vol. XXIII. Milano, 1900).

Maggi (L.), *Sul significato morfologico degli ossicini petro esoccipito sovraoccipitali ed esoccipito sovraoccipitali* (Sunto) (Rendiconto della Prima Assemblea generale e del Convegno dell'Unione Zoologica Italiana in Bologna, 24-27 Settembre, 1900, p. 15; Estratto dal Monitore Zoologico Italiano, anno XI (Supplemento). Dicembre 1900).

Maggi (L.), *Nuovi ossicini craniali negli antropoidi e loro significato morfologic.* (con tavola) (Estratto dai Rendiconti del « R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. II, vol. XXXIV, Milano, 1901).

Maggi (L.), *Nuovi ossicini craniali negli antropoidi e loro significato morfologico.* (con tavola) (Estratto dai Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, S. 2, vol. XXXIV. Milano, 1901). — *Aggiunte ai nuovi ossicini craniali negli antropoidi* (Ibid.).

Manouvrier (L.), *Mémoire sur les variations normales et les anomalies des os nasaux dans l'espèce humaine* (Bull. de la Société d'Anthropologie de Paris. Séance du 7 décembre 1893. Paris, 1893).

Mantiegka (H.), *Ueber das « Os malare bipartitum »* (Anatomischer Anzeiger, Bd XVI, nº 21 und 22, p. 546-557. Jena, 1899).

Marimò e L. Gambara, *Contribuzione allo studio del pterion nel cranio umano* (Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, vol. IX. Firenze, 1889).

Meckel (F.-I.), *Beitrage zur vergleikenden Anatomie*, 1-2, p. 56. Leipzig, 1809.

Mondio (G.), *Studio sopra duccento teschi messinesi 180 appartenanti a sani 10 a delinquenti.* Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, vol. XXVII, fas. 3. Firenze, 1897.

Morselli (E.), *Sulle fontanelle anomale del cranio e sull'osso sagittale* (Annuario della Società dei Naturalisti in Modena, anno VIII, fasc. 3-4. Modena, 1874).

N

Nicolucci, Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, nº 9, Torino, 1871, e Archivio per l'Antropologia di Firenze, fasc. 3. Firenze, 1871.

P

Papillault (G.), *La suture métopique et ses rapports avec la morphologie cranienne* (Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, t. II, S. 3, fasc. 1. Paris, 1896).

Papillault (G.), *Sutures et fontanelles métopiques* (Revue de l'École d'Anthropologie, juillet 1901).

Pariselle (H.), *Des fontanelles. Anatomie et Pathologie* (Thèse de Paris. Jouve, Boyer, 1900).

Parrot, Voy. Pozzi.

Pouchet, *La biologie aristotélique.* Paris, 1885.

Pozzi, *Dictionnaire des sciences médicales*, t. XXII. Paris, 1879.

Putnam (F. W.), *Abnormal Human Skulls from Stone-Graves in Tennessee* (Procc. of the American Association for the advancement of science, August 1883, Section H: Anthropology, p. 390-392).

R

Ranke (J.), *Die überzähligen Hautknochen des menschlischen Schädeldachs* (Abh. d. II, Cl. d. K. Ak. d. Wiss., Bd XX, Abth. II. München, 1900).

Riccardi (P.), *Studii intorno ai crani papuani* (Archivio per l'Antropologia, vol. VIII, fasc. I. Firenze, 1878).

Riccardi (P.), *Nota intorno ad alcune anomalie riscontrate nella regione palatina del cranio umano*, Modena, 1878, ed *Arc. per l'Antropologia e l'Etnologia*, vol. IX, fasc. I, p. 144.

Rosa (D.), *La riduzione progressiva della variabilità e i suoi rapporti con l'estinzione e l'origine delle specie.* Torino, C. Clausen, 1899.

Romiti e Lachi, *Catalogo ragionato del Museo Anatomico della Regia Università di Siena.* Siena, Tip. dell'Ancora, 1883.

Romiti (G.), *Di una rarissima varietà dell'ossa nasali e di alcune varietà nervose e muscolari* (Atti della R. accademia dei Fisiocritici in Siena, S. 3. vol. III. Siena, 1883).

Romiti (G.), *Una osservazione di arco maxillo-temporale infra-jugale e sopra la genesi della bipartizione del malare nell'uomo* (Atti della Soc. Toscana di Sc. Naturali, vol. X, fasc. I. Pisa, 1888).

Romiti (G.), *Sopra la incompiutezza dell'arco zigomatico in un cranio umano notevole per altre varietà* (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Memorie, vol. XIV. Pisa, 1894).

Romiti, *Trattato d'Anatomia dell'uomo.* Milano, Fratelli Vallardi, 1896.

S

Sandifort, *Observationes anatomico-patalogicæ*, Lib. III, f. CXXX, IV, 136.

Schawlowski (J. E.), *Ueber di Schaltknochen in der Stirnnaht*, St. Petersburg, 1897, 12 p. in-8°, mit 1 Taf. (Sonderabdr.-aus. d. Arbeiten der Anthropol. Ges. d. milit. med. Akademie in St. Petersburg, 1894-95).

Schwalbe (G.), *Ueber accessorische Schädelknochen des Menschen und accessorische Schädelnähte* [Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein in Strassburg i. E. (Medicinische Section); Separatabdruck. aus der Wiener klinischen Wochenschrift, 1889, n° 50].

Schwalbe (G.), *Ueber die Fontanella metopica (medio-frontalis) und ihrer Bildungen. Separat-Abdruck aus der* « Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie », Bd III, Heft 1 (S. 93-129), mit 9 Textifiguren und Tafelt III, IV. Stuttgard, 1901).

Schwegel, *Zeitschr. für rat. Med.* 3te R. V. 283 u. XI, 290.

Sergi (G.), Africa, *Antropologia della stirpe camatica.* Milano, Bocca, 1897.

Sergi (G.), Arii ed Italici, *Attorno all'Italia preistorica.* Torino, Bocca, 1898.

Sergi (G.), *Ueber die sogenannten Reihengräbertypus* (Centralblatt für Anthropologie, I, Breslau, 1898).

Sergi (G.), *Specie e varietà umane.* Fratelli Bocca. Torino, 1900.

Sergi (G.), *Le forme del cranio umano nello sviluppo fetale in relazione alle forme adulte* (Rivista delle Scienze Biologiche ni 6-7-11-12, vol. II. Como, 1900).

Simon, *Virchow Arch.*, 1873.

Staderini (R.), *Sull'osso fontanellare medio-frontale* (Monitore Zoologico Italiano, anno II, n° 12 (Dicembre). Firenze, 1891).

Staderini (R.), *Osservazioni anatomiche II. Intorno alla fontanella medio frontale nel cranio umano* (Atti d. R. Acc. de Fisiocritici in Siena, S. 4, vol. II, p. 399. Siena, 1890).

Staderini (R.), *Osservazioni anatomiche I. Varietà delle ossa nasali* (Atti della R. Accademia del Fisiocritici. Siena, 1896, S. 4, vol. I, fasc. 6-7, I. Scheletro della regione nasale.

Staurenghi (C.), *Dell'inesistenza di ossa pre e post-frontali nel cranio umano e dei mammiferi* (con tavole e figure). Milano. Enrico Reggiani, 1891.

Staurenghi (C.), *Contribuzione alla osteogenesi dell'occipitale umano e dei mammiferi con una nota sullo sviluppo del frontale e del parietale dell'uomo* (Comunicazione fatta alla Società Medico-Chirurgica di Pavia, 28 Maggio 1897. Pavia, 1899).

Staurenghi (C.), *Dorso della sella turcica* (*Dorsum Ephippii*) *derivato dal basioccipitale in alcuni B. taurus, L.* (Bullettino delle Società Medico-Chirurgica di Pavia. Comunicazione fatta nella seduta del 28 Maggio 1897. Pavia, 1899).

Staurenghi (C.), *Note di Craniologia* (Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, 2ª S. vol. XX (XL), 18-20 Dicembre. Genova, 1900).

Stieda (L.), *Ueber die Verschiedenen Formen der sog. queren Gaumennath* (*Sutura palatina transversa*), mit Taff. (Archiv für Anthropologie, 1894).

T

Taruffi (C.), *Delle anomalie dell'osso malare* (Memorie Acc. di Bologna, S. 4, t. I, p. 195. Bologna, 1880).

Török (A.), *Ueber den Yezoer Ainoschädel aus der ostasiatischen Reise des Herrn Grafen Béla Szechenyi und ueber den Sachaliner Ainoschadel des Königlich zoologischen und anthropologische-etnographischen Museum den Dresden*, mit Tafel V *bis* u. VII (Dritter Theil) (Archiv für Ethnologie, 1879).

Turner (W.), *Reporter on the human Crania and other bones of the Skeletons* (Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology, vol. X, 1884, part. 29, p. 58, Plate IV).

Turner (W.), *Double Left. Parietal Bone in a Scothsk Skull.* The Journal of Anatomy and Physiology, vol. XXXV, p. 496. London, 1901.

U

Ugolini (U.), *Prima nota di anomalie nel cranio dei mammiferi.* (Bullettino della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali, t. II, n° 1).

V

Valenti (G.), *Ossa soprannumerarie del naso* (con 3 fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno II, n° 8. Firenze, 1891).

Valenti. *Varietà delle ossa nasali in un negro del Sudan* [Monitore Zoologico Italiano, ann. VIII, vol. VIII, n° 9 (Settembre). Firenze, 1897].

Velpeau (A.), *Traité complet de l'art des accouchements.* 2e édition, t. I, p. 326. Paris, 1835, in-8°.

VERGA, *Studi anatomici*. vol. 1, Parte anatomica, Milano, 1896.
VIRCHOW, *Ueber den Schädel des jungen Gorilla* (Monatsberichte der Königl. Preussich Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1880).
VRAM (U.-G.), *Due grosse ossa soprannumerarie in un cranio d'Orango* (Estratto dal « Bullettino della Società adriatica di Scienze Naturali in Trieste).

W

WELCKER HRM, *Abnorme Schädelnähte bei Menschen und Anthropomorphen*, mit 2 Taf. Festschr z. LXX Geburtst R. Leuckart's, 1892.

Z

ZIMMERL (U.), *Intorno ad un'anomalia delle ossa nasali in alcune specie di animali domestici* (con 5 fig.) (Monitore Zoologico Italiano, anno XII, nº 2. Firenze, 1901).
ZOIA (G.), *Descrizione del Museo di Anatomia umana dell'Università di Pavia*. Pavia, 1873, p. 49.
ZOIA (G.), *Sopra alcune suture cranio-facciali*. Nota 1ª. (Bull. Scientifico, ni 1-2-3, anno 1892, Pavia 1892).
ZOIA (G.), *Il Gabinetto di Anatomia normale della R. Universita di Pavia*. Supplemento (Osteologia). Pavia, 1895.
ZOIA (G.), *Sopra una notevole fossetta anomala all'Endinion* (*fossetta torculare*) (con tavola) (Estratto dal Bullettino Scientifico, nº 1 (Marzo), 1889).

EXPLICATION DES PLANCHES

A cause de la réduction qu'ont dû subir ces planches, pour être ramenées au format des *Annales*, il a été tout à fait impossible de conserver le groupement des figures dans l'ordre que nécessiterait les descriptions données dans le texte.

PLANCHE III

SUTURE SURNUMÉRAIRE DE L'OS PARIÉTAL

Fig. 1. — Crâne d'Égyptien adulte (*Norma lateralis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 2. — Crâne d'enfant. Suture lambdoïdienne droite (3/4 gr. nat.).
Fig. 3. — Crâne d'enfant caucasique. Suture lambdoïdienne droite (3/4 gr. nat.).
Fig. 4. — Crâne d'enfant hydrocéphalique. Suture lambdoïdienne gauche (3/4 gr. nat.).

F, os frontal; P, P', P'', os pariétal; O, os occipital; I, os interpariétal; T, os temporal; S, O, os sus-occipital.

p. a., osselet fontanellaire proastérique; *o. f. ép.*, osselet fontanellaire épiastérique; *o. f. ép. a.*, osselet fontanellaire épiastérique-astérique; *o. f. s.*, osselet fontanellaire métastéphanique; *o. s. l.*, osselet sutural lambdoïdien.

c. c., suture coronale; *s. s.*, suture sagittale : *l. l'.*, suture lambdoïdienne; *p. s.*, *p. s.*, suture pariéto-squameuse; *t. s. o.*, suture *transversa squamæ occipitis*.

p. o., suture surnuméraire pariétale horizontale postérieure; *p. a.*, suture surnuméraire angulaire ptérique; *v. p.*, sillon surnuméraire pariétal vertical.

PLANCHE IV

SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'OS PARIÉTAL

Fig. 5. — Crâne d'enfant. Portion postérieure (*Norma lateralis* du pariétal de gauche. 3/4 gr. nat.).
Fig. 6. — Crâne d'enfant hydrocéphalique. Région stéphanique gauche (3/4 gr. nat.).
Fig. 7. — Crâne de *Semnopithecus melalophus*, Cuv. (*Norma verticalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 8. — Crâne de *Semnopithecus* (*species* ?) (*Norma lateralis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 9. — Crâne de *Cercopithecus cynosurus*, Scop. (*Norma verticalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 10. — Crâne de *Cercopithecus sephus*, L. du Gabon (*Norma verticalis*).
Fig. 11. — Crâne de *Cercopithecus sephus*, L. (*Norma verticalis*. 3/4 gr. nat.).

Fig. 20. — Crâne d'*Ursus americanus*, Pallas (*Norma verticalis*. 3/4 gr. nat.).

F, os frontal ; P. P'. P'', os pariétal ; O, os occipital ;

m, suture métopique ; *c. c.*, suture coronale ; *s. s.*, suture sagitale ; *l. l.*, suture lambdoïdienne ; *p. s.*, *p. s.*, suture pariéto-squameuse.

p. o., suture surnuméraire pariétale horizontale ; *p. o. a.*, suture surnuméraire pariétale horizontale antérieure ; *p. v. o.*, suture surnuméraire pariétale astérique en équerre ; *p. v.*, *p'. v'.*, suture surnuméraire pariétale verticale supérieure ; *v. a.*, suture surnuméraire pariétale verticale accessoire ; *p'. v'. a'.*, *ibid.* ; *p. o.*, suture surnuméraire pariétale horizontale postérieure ; *p. a. v.*, suture surnuméraire pariétale verticale supérieure.

PLANCHE V

SUTURE SURNUMÉRAIRE DE L'OS PARIÉTAL ET DE L'OS FRONTAL

Fig. 12. — Crâne de *Cebus* (*species?*) (*Norma verticalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 13. — Crâne de *Macacus sinicus*, L. (*Norma lateralis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 14. — Crâne de *Mandrillus mormon*, Desmar (*Norma lateralis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 15. — Crâne d'*Ateles hybridus*, Is. Geoff. (*Norma verticalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 16. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. (*Norma verticalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 17. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. (*Norma verticalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 18. — Crâne de *Callitrix personata*, E. Geoff. (*Norma lateralis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 19. — Crâne d'*Ursus americanus*, Cuv. Angle ptérique du pariétal droit (3/4 gr. nat.).
Fig. 22. — Crâne d'Ours blanc nouveau-né (*Norma frontalis*. 3/4 gr. nat.).

F, os frontal ; P, os pariétal ; O, os occipital ; T. T', os temporal.

m., os maxillaire supérieur ; *n.*, os nasal ; *f. a.*, os frontal antérieur ; *f. p.*, os frontal postérieur ; *x.*, osselet suturo-fontanellaire stéphanique (fig. 14), fontanellaire lambdoïdien (fig. 16).

m'. suture métopique ; *c. c.*, suture coronale ; *s. s.*, suture sagittale ; *l. l.*, suture lambdoïdienne ; *p. s.*, *p. s.*, suture pariéto-squameuse.

p. v., *p'. v'.*, suture surnuméraire pariétale verticale ; *ab.*, suture surnuméraire angulaire ptérique ; *m. n.*, suture surnuméraire du centre ptérique du pariétal ; *v. s*, *a. s.*, suture surnuméraire de l'écaille du temporal ; *om.*, *om.*, suture surnuméraire orthométopique.

PLANCHE VI

SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'OS FRONTAL

Fig. 21. — Crâne d'*Ursus* (*species?*) (*Norma frontalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 24. — Crâne d'Ours blanc nouveau-né. (*Norma frontalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 27. — Crâne de *Rupicapra tragus*, Gray [Chamois] (*Norma frontalis*. 3/4 gr. nat.).
Fig. 26. — Crâne d'*Equus caballus*, L. juv. Les deux moitiés de l'os frontal sont désarticulées (3/4 gr. nat.).

p., os pariétal; *f. p.*, os frontal postérieur; *f. a.*, os frontal antérieur; *n.*, os nasal; *m.*, os maxillaire supérieur; *l.*, os lacrymal.

c. c., suture coronale; *s.*, suture sagittale; *m. m'.*, suture métopique; *b. n.*, suture binasale.

om, om'., suture surnuméraire orthométopique.

PLANCHE VII

SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'OS FRONTAL ET DE L'OS NASAL

Fig. 23. — Crâne d'Ours blanc nouveau-né (*Norma frontalis.* 3/4 gr. nat.).
Fig. 25. — Crâne d'*Equus caballus*, L. juv. (Os frontal. 3/4 gr. nat.).
Fig. 34. — Crâne de *Sus scrofa*, L. (*Norma lateralis.* 3/4 gr. nat.).

F, os frontal; N, os nasal; M, os maxillaire supérieur; I, os intermaxillaire; *p.*, os pariétal; *f. p.*, os frontal postérieur; *f. a.*, os frontal antérieur; *n.*, os nasal; *m.*, os maxillaire supérieur; *l.*, os lacrymal.

s., suture sagittale; *m. m'.*, suture métopique; *b. n.*, suture binasale; *c. c.*, suture coronale.

om., *om.*, sutures surnuméraires orthométopiques; *n. t.*, suture surnuméraire de l'os nasal.

PLANCHE VIII

SUTURES SURNUMÉRAIRES DE L'OS MALAIRE, DE L'OS NASAL ET DE L'ÉCAILLE DU TEMPORAL

Fig. 28-29. — Crâne de Singe indéterminé. Écaille du temporal droit et gauche (gr. nat.).
Fig. 30. — Crâne de *Micetes* (?). Écaille du temporal droit (gr. nat.).
Fig. 31. — Crâne de *Cebus seniculus*, L. Écaille du temporal gauche (gr. nat.).
Fig. 32. — Crâne d'*Ateles gris.* Écaille du temporal droit (gr. nat.).
Fig. 33. — Crâne humain de criminel. Région nasale (*Norma frontalis.* Gr. nat.).
Fig. 35. — Crâne de fœtus humain à terme. Os malaires de gauche (gr. nat.).
Fig. 36. — Crâne de *Simia satyrus*, L. Région maxillaire droite (*Norma facialis.* Gr. nat.).
Fig. 37-38. — Crâne de *Rhinopithecus roxellanæ*, A. M.-Edw. Os malaires droit et gauche (gr. nat.).
Fig. 39-40. — Crâne de *Mycetes seniculus*, L. Os malaires droit et gauche (gr. nat.).
Fig. 41-42. — Crâne de *Mycetes seniculus*, L. Os malaires droit et gauche (gr. nat.).
Fig. 43. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. Os malaire gauche (gr. nat.).

F, os frontal; M, os maxillaire supérieur; N, os nasal; *f. r.*, os frontal; *m.*, os maxillaire supérieur; *p. r. z.*, processus zygomatique du temporal; *t.*, os temporal; I, II, III, portions des malaires divisés; *a. b.*, *b. c.*, sutures surnuméraires des os malaires.

PLANCHE IX

FONTANELLES HYPOASTÉRIQUES ET ÉPIASTÉRIQUES

Fig. 44. — Crâne de fœtus humain à terme (*Norma occipitalis.* 1/2 gr. nat.).
Fig. 45-46. — Crâne de fœtus humain à terme (*Norma occipitalis.* Moitié gauche et droite. Gr. nat.).
Fig. 47. — Crâne de fœtus humain à terme (*Norma occipitalis.* Moitié droite. Gr. nat.).
Fig. 48. — Crâne de fœtus humain (*Norma occipitalis.* Moitié droite. Gr. nat.).
Fig. 51. — Crâne de *Hylobates syndactylus*, Desmar (*Norma occipitalis.* Moitié gauche. Gr. nat.).
Fig. 55. — Crâne de *Hapale* (*species?*) (*Norma occipitalis.* Gr. nat.).

p., os pariétal; *in.*, os interpariétal; *so.*, os sus-occipital; *ex.*, os exoccipital; *occ.*, os occipital; *m.*, os mastoïde.

l. l., suture lambdoïdienne; *t. s. o.*, suture *transversa squamæ occipitis*; *s. c.*, suture squamo-condylienne.

p. a., osselet fontanellaire proastérique; *o. f. a.*, osselet fontanellaire astérique; +, osselet fontanellaire hypoastérique; *t. o.*, trou occipital.

f. hy., fontanelle hypoastérique; *f. a.*, fontanelle astérique; *f. e.*, fontanelle épiastérique; *o. s. l.*, osselet sutural lambdoïdien; *o. s. o. m.*, osselet sutural occipito-mastoïdien.

PLANCHE X

FONTANELLES ET OSSELETS FONTANELLAIRES HYPOASTÉRIQUES ET ÉPIASTÉRIQUES

Fig. 49. — Crâne de fœtus humain (*Norma occipitalis.* Moitié gauche. Gr. nat.).
Fig. 50. — Crâne de fœtus humain (*Norma occipitalis.* Moitié droite. Gr. nat.).
Fig. 52. — Crâne de *Macacus* (*species?*) (*Norma occipitalis.* Gr. nat.).
Fig. 53. — Crâne de *Cynocephalus sphynx*, E. Geoff. (*Norma occipitalis.* Gr. nat.).
Fig. 54. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. (*Norma occipitalis.* Gr. nat.).
Fig. 56. — Crâne de Chien (Setter irlandais) (*Norma occipitalis.* Gr. nat.).
Fig. 57. — Crâne de Chien domestique (*Norma basilaris.* Gr. nat.).

p., os pariétal; *occ.*, os occipital; *in.*, os interpariétal; *s. o.*, os sus-occipital; *ex.*, os exoccipital; *m.*, os mastoïde; *s.*, os temporal (portion squameuse).

l., suture lambdoïdienne; *t. s. o.*, suture *transversa squamæ occipitis*; *s. c.*, suture squamo-condylienne; *, suture surnuméraire de l'angle astérique du pariétal.

f. hy., fontanelle hypoastérique; *f. a.*, fontanelle astérique; *f. a. hy.*, fontanelle astérique-hypoastérique; B, fontanelle bregmatique.

o. f. hy., osselet fontanellaire hypoastérique; *o. f. a.*, osselet fontanellaire astérique; *o. f. e.*, osselet fontanellaire épiastérique.

t. o., trou occipital.

PLANCHE XI

FONTANELLES PROPTÉRIQUE, MÉTAPTÉRIQUE, ÉPIASTÉRIQUE ET MÉTOPIQUE

Fig. 58. — Crâne de fœtus humain. Région ptérique gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 59. — Crâne de fœtus humain. Région ptérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 60. — Crâne de Magot. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 61. — Crâne de fœtus humain à terme. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 62. — Crâne de fœtus humain à terme. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 63. — Crâne de fœtus humain presque à terme. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 64. — Crâne d'enfant. Région bregmatique et métopique (4/5 gr. nat.).
Fig. 65. — Crâne d'enfant. Région bregmatique et métopique (4/5 gr. nat.).
Fig. 66. — Schéma de la fontanelle métopique totale.
Fig. 67. — Schéma de la fontanelle métopique droite.
Fig. 68. — Schéma de la fontanelle métopique gauche.
Fig. 69. — Schéma de la fontanelle orthométopique supérieure.
Fig. 70. — Schéma de la fontanelle orthométopique inférieure.
Fig. 71. — Schéma des fontanelles métopiques droite et gauche dans un même individu.

a., os alisphénoïde; *f.*, os frontal; *p.*, os pariétal; *in.*, os interpariétal; *s. o.*, os sus-occipital; *ex.*, os exoccipital; *m.*, os mastoïde; *s.*, os temporal (portions quameuse).

l., suture lambdoïdienne; *t. s. o.*, suture *transversa squamæ occipitis; s. c.*, suture squamo-condylienne; *p. s.*, suture pariéto-squameuse; *m.*, suture métopique; *cc.*, suture coronale; *om.*, suture surnuméraire orthométopique; *o. m. d.*, suture surnuméraire orthométopique droite: *o. m. g.*, suture surnuméraire orthométopique gauche.

f. m., fontanelle métopique; *f. p. p.*, fontanelle proptérique; *f. m. p.*, fontanelle métaptérique; *f. e.*, fontanelle épiastérique ; *f. a.*, fontanelle astérique; *f. hy.*, fontanelle hypoastérique; +, fontanelle hypoastérique ; *f. a. hy.*, fontanelle astérique hypoastérique; *f. b.*, fontanelle bregmatique.

o. f. p., osselet fontanellaire proastérique.

1-3, centres bregmatiques de l'os frontal; 2-4, centres glabellaires du même os.

PLANCHE XII

FONTANELLE AMPHIOPISTIAQUE ET OSSELETS FONTANELLAIRES HYPOASTÉRIQUES

Fig. 72. — Crâne de *Delphinapterus leucas*, Pall. (*Norma occipitalis*. 4/10 gr. nat.). Au-dessus du trou occipital, on voit disposées symétriquement les deux fontanelles amphiopistiaques.

Fig. 73. — Crâne humain (♀) de criminel. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 74. — Crâne humain (♂) de criminel. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 75. — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang) (*Norma occipitalis*. 4/5 gr. nat.).
Fig. 76-77. — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang). *Norma occipitalis*, moitié droite et gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 78-79. — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang). *Norma occipitalis*, moitié droite et gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 81. — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang). Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 82-83. — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang). Suture occipito-mastoïde gauche et droite (4/5 gr. nat.).

p., os pariétal; *o.*, os occipital; *s. o.*, os sus-occipital; *ex.*, os exoccipital; *m. t. m.*, os mastoïde; *occ.*, os occipital.

l., suture lambdoïdienne; *s. c.*, suture squamo-condylienne; ┼, suture squamo-condylienne; *ps.*, suture pariéto-squameuse; *om.*, *o'm'.*, suture occipito-mastoïdienne.

o., *o'.*, suture surnuméraire cérébellaire latérale.

o. f. hy., osselet fontanellaire hypoastérique; *of. a.*, osselet fontanellaire astérique; *o. f. p. a.*, osselet fontanellaire proastérique; A. *hy.*, osselet fontanellaire astérique hypoastérique; *o. s. o. m.*, osselets suturaux occipito-mastoïdiens; *o. s. p. s.*, osselets suturaux pariéto-squameux.

f. a. o., fontanelle amphiopistiaque; *t. o.*, trou occipital; *t. m.*, trou mastoïde.

PLANCHE XIII

OSSELETS FONTANELLAIRES HYPOASTÉRIQUES, ÉPIASTÉRIQUES, PROPTÉRIQUES ET MÉTAPTÉRIQUES.

Fig. 80. — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang). Région astérique gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 84. — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang). Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 85. — Crâne d'*Anthropopithecus* (*species?*) (Chimpanzé. 4/5 gr. nat.).
Fig. 86. — Crâne humain (garçon). Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 87. — Crâne d'enfant hydrocéphale. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 88. — Crâne d'enfant japonais. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 89. — Crâne d'enfant. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 89 *bis*. — Crâne d'enfant péruvien. Région astérique droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 91-92. — Crâne de fœtus humain. Région ptérique gauche et droite.
Fig. 93. — Crâne humain d'individu adulte. Région ptérique gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 94. — Crâne humain. Région ptérique gauche (4/5 gr. nat.).

p., os pariétal; *in.*, os interpariétal; *s. o.*, os sus-occipital; *ex.*, os exoccipi-

tal; *occ.*, os occipital; *m.*, os mastoïde; *f.*, os frontal; *s.*, os temporal (portion squameuse); *a.*, alisphénoïde.

l., suture lambdoïde; *t. s. o.*, suture *transversa squamæ occipitis*; *o. m.*, suture occipito-mastoïde; *p. s.*, suture pariéto-squameuse; *s. c.*, suture squamo-condylienne.

o. f. hy., osselet fontanellaire hypoastérique; *o. f. e.*, osselet fontanellaire épiastérique; *o. f. p. a.*, osselet fontanellaire proastérique; *o. f. p.*, osselet fontanellaire ptérique; *o. f. p. p.*, osselet fontanellaire proptérique; *o. f. m. p.*, osselet fontanellaire métaptérique; *o. s. l.*, osselets suturaux lambdoïdiens; *o. s. o. m.*, osselet sutural occipito-mastoïdien.

t. o., trou occipital.

PLANCHE XIV

OSSELETS FONTANELLAIRES PARIÉTAUX, MÉTAPTÉRIQUES, PROPTÉRIQUES ET OSSELETS SUTURAUX MÉTOPIQUES

Fig. 90. — Crâne humain (*Norma lateralis*). D'après Turner.
Fig. 95. — Crâne humain. Région ptérique gauche.
Fig. 96. — Crâne humain (*Norma lateralis*). D'après Calori.
Fig. 97. — Crâne humain d'Égyptien (*Norma lateralis*).
Fig. 98. — Crâne de *Simia satyrus*, L. (Orang). Région fronto-pariétale droite (gr. nat.).
Fig. 99. — Crâne de *Gorilla* (*species*?). D'après Virchow.
Fig. 100. — Crâne de fœtus humain à terme. Région bregmatique et métopique.
Fig. 101. — Crâne de fœtus humain à terme. Région bregmatique et ptérique.

F (*f.*), os frontal; P (*p.*), os pariétal; S (*s.*), os temporal (portion squameuse); A (*a.*), alisphénoïde.

c. c., suture coronale; *s. s.*, suture sagittale; *l. l.*, suture lambdoïdienne; *m. m.*, suture métopique: *p. s.*, suture pariéto-squameuse; *p. h. o.*, suture surnuméraire pariétale horizontale; *p.*, suture surnuméraire pariétale angulaire ptérique; +, suture surnuméraire pariétale horizontale antérieure.

o. f. p., osselet fontanellaire pariétal; *s.* et *e.*, osselet fontanellaire métastéphanique; *s'.*, même osselet à l'endocrâne; *o. f. m. p.*, osselet fontanellaire métaptérique; *o. s. m.*, osselet sutural métopique.

B, fontanelle bregmatique.

PLANCHE XV

OSSELETS SUTURAUX MÉTOPIQUES ET CORONAUX

Fig. 102. — Crâne d'enfant. Région bregmatique et métopique (4/5 gr. nat.).
Fig. 103. — Crâne d'enfant. Région bregmatique et métopique (4/5 gr. nat.).

Fig. 104. — Crâne humain (♀) de soixante-quatorze ans. Région bregmatique et métopique (4/5 gr. nat.).
Fig. 105. — Crâne humain (♀). Suture coronale gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 106. — (♂) — —
Fig. 108. — — — —
Fig. 116. — Crâne de criminel (♂). — —
Fig. 118. — — — —
Fig. 119. — Crâne de Dogali (♂). — —
Fig. 120. — Crâne d'Allabù (♂). — —
Fig. 124. — Crâne de Chinois (♂). — —
Fig. 127. — Crâne d'enfant (♀). Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).

m., suture métopique ; *c.*, suture coronale ; *s.*, suture sagittale ; $\frac{1}{2}$, point moyen de la suture coronale.

o. s. m., osselet sutural métopique ; +, osselet sutural coronal exocranien ; ⊕, osselet sutural coronal exo- et endocranien (la portion visible à l'endocrâne est pointillée).

B, fontanelle bregmatique ; P, ptérion.

PLANCHE XVI

OSSELETS SUTURAUX CORONAUX

Fig. 107. — Crâne humain (♂). Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 115. — Crâne de criminel (♂). Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 123. — Crâne de Chinois (♂). Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 128. — Crâne d'enfant. Région bregmatique avec suture coronale (4/5 gr. nat.).
Fig. 133. — Crâne d'enfant. Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 134. — Crâne d'enfant (♀). Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 135. — Crâne d'enfant ancien Péruvien. Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 136. — Crâne d'enfant somali. Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 139. — Crâne de criminel. Suture coronale gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 141. — Crâne humain. Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 142. — Crâne d'Égyptien (XIe dynastie). Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).

m., suture métopique ; *c.*, suture coronale ; *s.*, suture sagittale ; $\frac{1}{2}$, point moyen de la suture coronale.

+, osselet sutural coronal exocranien ; ⊕, osselet sutural coronal exo- et endocranien (la portion visible à l'endocrâne est pointillée).

B, fontanelle bregmatique ; P, ptérion.

PLANCHE XVII

OSSELETS SUTURAUX CORONAUX

Fig. 109. — Crâne de Manfredonia. Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 110. — Crâne de Pompei. Suture coronale gauche. —

Fig. 111. — Crâne étrusque. Suture coronale gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 112. — Crâne de criminel. Suture coronale droite. —
Fig. 113. — — —
Fig. 114. — — —
Fig. 117. — — —
Fig. 121. — Crâne d'Indien (♂). Suture coronale droite. —
Fig. 122. — Crâne de Malabar (♂). Suture coronale gauche. -
Fig. 125. — Crâne de fœtus à terme. Suture coronale droite. —
Fig. 126. — Crâne de fœtus à terme. Suture coronale. —
Fig. 129. — Crâne d'enfant. Suture coronale gauche. —

m., suture métopique; *c.*, suture coronale; *s.*, suture sagitale; $\frac{1}{2}$, point moyen de la suture coronale.

+, osselet sutural coronal exocranien ; ⊕, osselet sutural coronal exo- et endocranien (la portion visible à l'endocrâne est pointillée); *o. ep.*, osselet sutural épiptérique.

B, fontanelle bregmatique ; P, ptérion.

Dans la figure 113, l'osselet surnuméraire est exo- et endocranien.

PLANCHE XVIII

OSSELETS SUTURAUX, CORONAUX ET SAGITTAUX

Fig. 130. — Crâne de fille. Suture coronale gauche (gr. nat.).
Fig. 131. — Crâne d'enfant. — —
Fig. 132. — Crâne d'enfant hydrocéphalique. Suture coronale droite (gr. nat.).
Fig. 138. — Crâne de rachitique. Suture coronale gauche (gr. nat.).
Fig. 143. — Crâne de femme (trente-cinq ans). — —
Fig. 148. — Crâne de *Gorilla* (*species?*). Suture coronale droite (gr. nat.).
Fig. 149. — Crâne d'*Anthropopithecus tcheg*, Duv. Suture coronale droite (gr. nat.).
Fig. 150. — Crâne d'*Hylobates leuciscus*, Schreb. Suture coronale droite (gr. nat.).
Fig. 151. — Crâne d'*Hylobates syndactylus*, Desmar. Suture coronale droite (gr. nat.).
Fig. 153. — Crâne de *Cercopithecus sabæus*, L. Suture coronale droite (gr. nat.).
Fig. 160. — Crâne de *Canis familiaris*, L. Suture coronale (gr. nat.).
Fig. 161. — Crâne de *Canis* (*species?*) — —
Fig. 164. — Crâne de *Felis catus*, L. — —
Fig. 170. — Crâne de *Gorilla* (*gorilla*). Suture sagittale. —
Fig. 173. — Crâne de *Cercopithecus* (*species ?*) — —

m., suture métopique; *c.*, suture coronale; *s.*, suture sagittale; *l.*, suture lambdoïdienne.

+, osselet sutural coronal exocranien ; ⊕, osselet sutural coronal exo- et endocranien (la portion visible à l'endocrâne est pointillée); *o. p. b.*, osselet parabregmatique; *o. f. o.*, osselet fontanellaire obélique; *o. f. b.*, osselet fontanellaire bregmatique ; *o. f. l.*, osselet fontanellaire lambdique; *o. p.*, osselet ptérique.

f. p., fontanelle ptérique ; *f. s*, fontanelle stéphanique.

B, fontanelle bregmatique ; P, ptérion.

PLANCHE XIX

OSSELETS SUTURAUX CORONAUX

Fig. 137. — Crâne d'Assouan (Égypte). Suture coronale droite (4/5 gr. nat.).
Fig. 140. — Crâne d'ancien Péruvien. Suture coronale (4/5 gr. nat.).
Fig. 144. — Crâne de femme âgée de trente-deux ans. Suture coronale (4/5 gr. nat.).
Fig. 145-146. — Crâne d'hydrocéphale. Suture coronale droite et gauche (4/5 gr. nat.).

c., suture coronale ; *s.*, suture sagittale.
+, osselet sutural coronal exocranien ; ⊕, osselet sutural coronal exo- et endocranien (la portion visible à l'endocrane est pointillée) ; *o. p.*, osselet épiptérique.

B, fontanelle bregmatique.

PLANCHE XX

OSSELETS SUTURAUX CORONAUX ET SAGITTAUX

Fig. 147. — Crâne de *Gorilla gina*, Isid. Geoff. Suture coronale gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 152. — Crâne de *Semnopithecus mitratus*, Eschsch. Suture coronale (4/5 gr. nat.).
Fig. 154. — Crâne de *Mormon leucophæus*. Suture coronale (4/5 gr. nat.).
Fig. 155. — Crâne d'*Ateles belzebuth*, E. Geoff. Suture coronale (4/5 gr. nat.).
Fig. 156. — Crâne d'*Ateles* (*species ?*). Suture coronale gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 157. — Crâne d'*Ateles paniscus*, L. Suture coronale gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 158. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. Suture coronale gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 159. — Crâne de *Cebus fatuellus*, L. (*Norma verticalis*) (4/5 gr. nat.).
Fig. 162. — Crâne d'*Ursus* (*species ?*). Suture coronale (4/5 gr. nat.).
Fig. 163. — Crâne de *Felis leo*, L. — —
Fig. 172. — Crâne de *Cercopithecus* (*species ?*). Suture sagittale (4/5 gr. nat.).

m., suture métopique ; *c.*, suture coronale ; *s.*, suture sagittale ; *l.*, suture lambdoïdienne.

+, osselet sutural coronal exocranien ; ⊕, osselet sutural coronal exo- et endocranien (la portion visible à l'endocrâne est pointillée) ; *o. f. b.*, osselet fontanellaire bregmatique ; *o. f. l.*, osselet fontanellaire lambdique ; *o. ob.*, osselet obélique ; *o. s. s.*, osselet sutural sagittal.

PLANCHE XXI

OSSELETS SUTURAUX SITUÉS LE LONG DE LA SUTURE CORONALE, PARIÉTO-TEMPORALE ET SAGITTALE

Fig. 165. — Crâne de *Tapirus americanus*, Briss. (*Norma lateralis*. 4/5 gr. nat.).
Fig. 166 — Crâne d'*Anthropopithecus* (*species?*) (Chimpanzé). Suture pariéto-squameuse (4/5 gr. nat.).
Fig. 167-168. — Crâne de *Simia satyrus*, L. Suture pariéto-squameuse droite et gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 169. — Crâne de *Simia satyrus*, L. Suture pariéto-squameuse gauche (4/5 gr. nat.).
Fig. 171. — Crâne de *Simia satyrus*, L. Suture sagittale vue de l'endocrâne (4/5 gr. nat.).
Fig. 174. — Crâne d'*Ateles Bartletti*, Gray. Suture sagittale (4/5 gr. nat.).

F, os frontal ; P, os pariétal ; S, portion squameuse du temporal.

cc., suture coronale ; *ss.*, suture sagittale ; *ll.*, suture lambdoïdienne ; *p. s.*, suture pariéto-squameuse ; *o. m.*, suture occipito-mastoïdienne.

+, osselet sutural coronal exocranien ; *o. s.*, osselets *spiracolari* (Maggi) ; *o. c.*, osselet *crotatale* (Ficalbi) ; *o. c. a.*, osselet crotatale antérieur (Maggi) ; *o. s. s.*, osselets suturaux sagittaux ; *o. s. l.*, osselets suturaux lambdoïdiens.
c. m., crête mastoïdienne.

PLANCHE XXII

FONTANELLE TENTORIALE, OSSELETS *palato-palatini* (CALORI) FOSSETTE ENDOINIAQUE

Fig. 175. — Crâne d'Ours aux grandes lèvres (*Norma basilaris*. 2/3 gr. nat.).
f. t., fontanelle tentoriale ; *s. t.*, suture tentoriale ; *t. o.*, *t'. o'.*, *tentorium osseum*.

Fig. 176. — Crâne de Magot, L. (*Norma basilaris*. 2/3 gr. nat.).
*, +, osselets *palato-palatini* (Calori) droit et gauche.

Fig. 177. — Crâne de jeune criminel de vingt ans, fossette endoiniaque située à droite de la protubérance occipitale interne (2/6 gr. nat.).

f. e., fossette endoiniaque.
s. l. d., gouttière du sinus latéral droit.
s. l. g. — — — gauche.
s. o. p. d. — — occipital postérieur droit.
s. o. p. g. — — — — gauche.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME

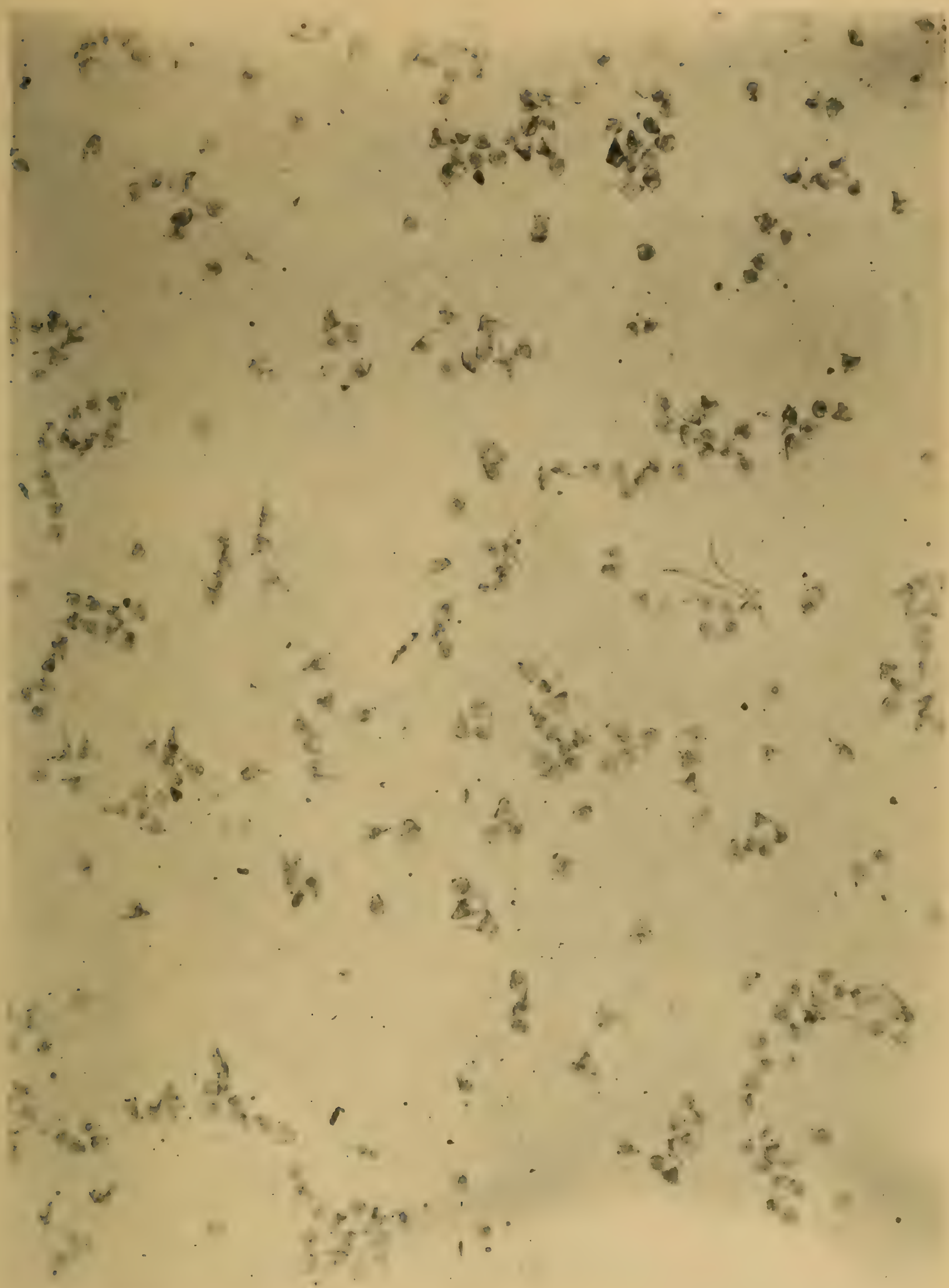
TABLE DES ARTICLES

PAR NOMS D'AUTEURS

TABLE DES PLANCHES

ET FIGURES DANS LE TEXTE CONTENUES DANS CE VOLUME

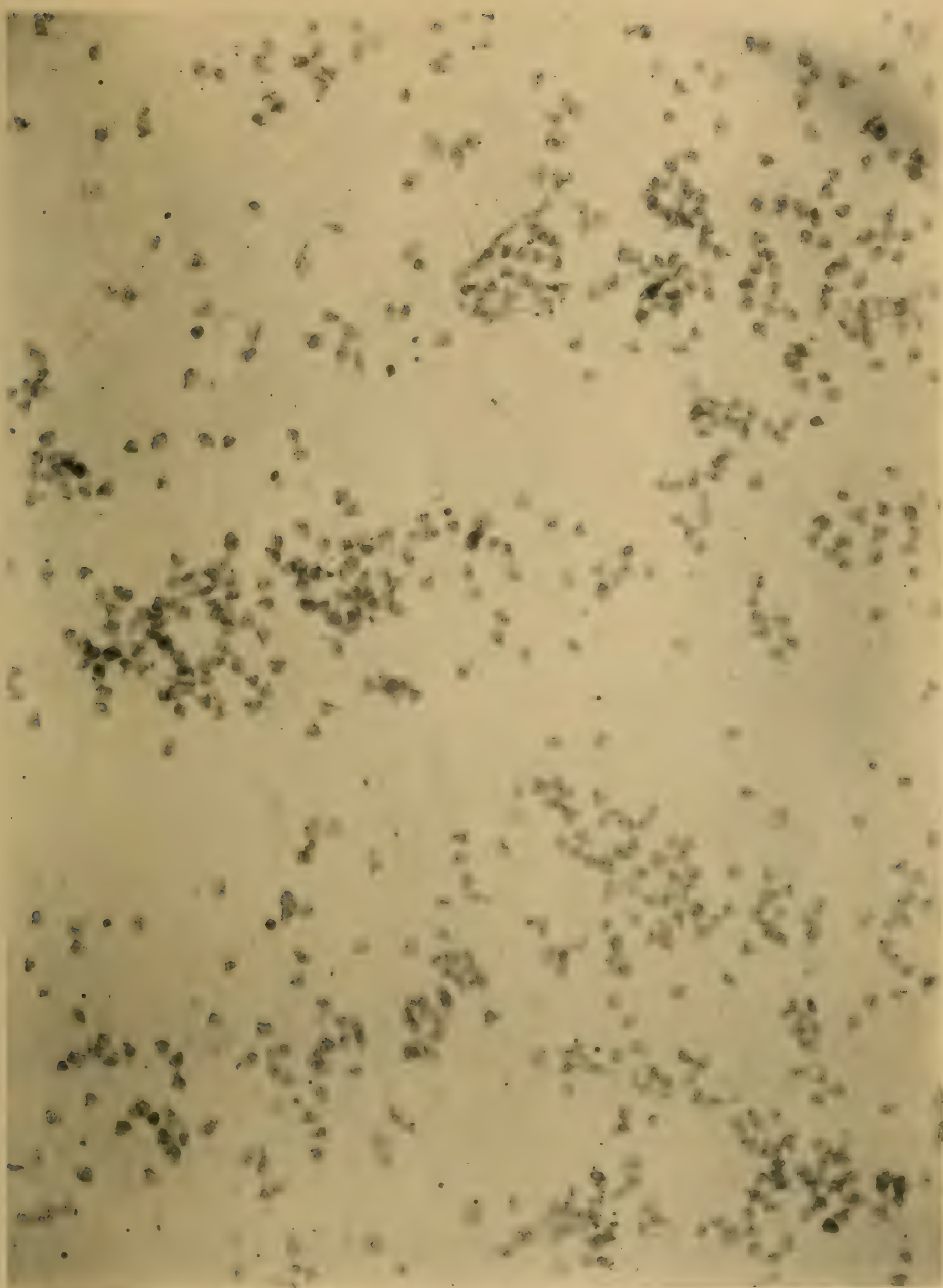
6743-02. — CORBEIL. Imprimerie ÉD. CRÉTÉ.



Dr C. Vig. phot. Phototypie Berthaud, Paris.

ARBACIA
Culture L
Parthénogétique

Masson & Cie, Editeurs



Dr C. Vig. phot. Phototypie Berthaud, Paris.

ARBACIA

Culture L

Fécondée

Masson & Cie, Éditeurs

1

3

2

4

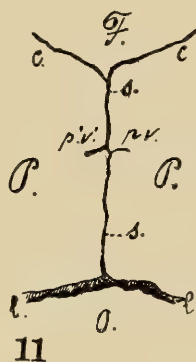


6

5



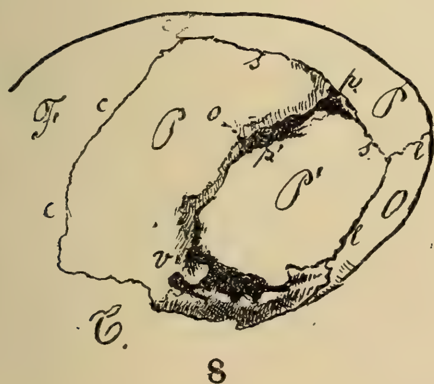
20



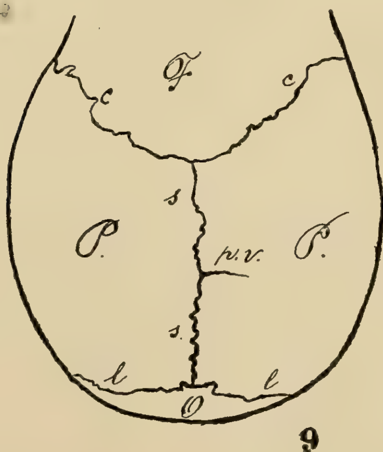
11



7



8



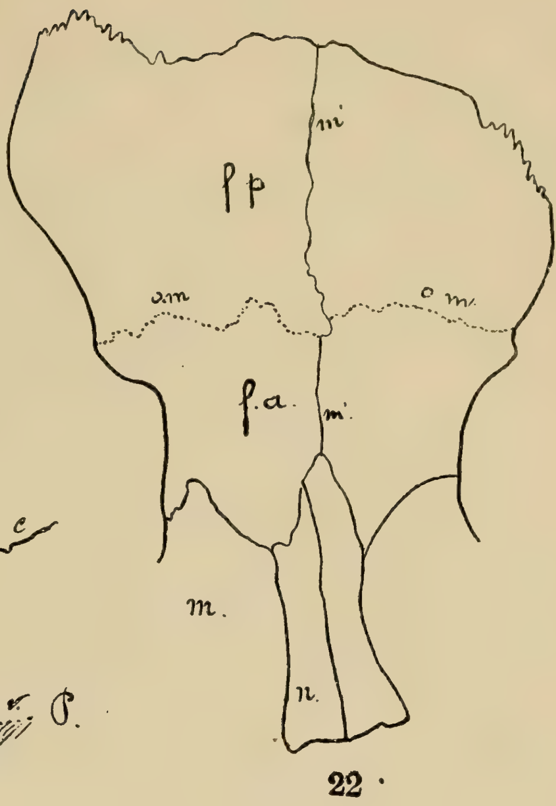
9



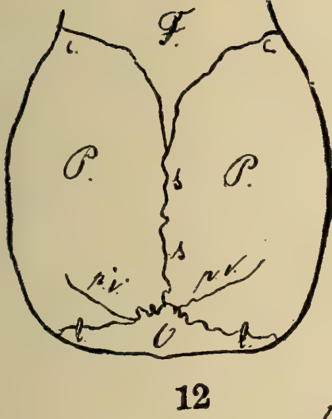
10



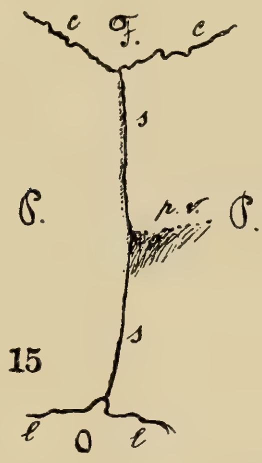
13.



22.



12



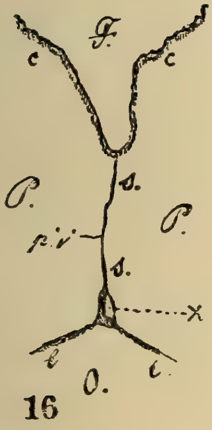
15



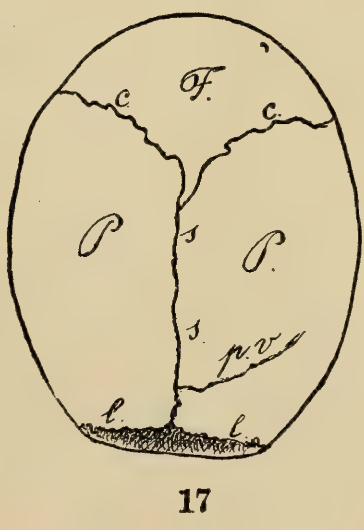
19



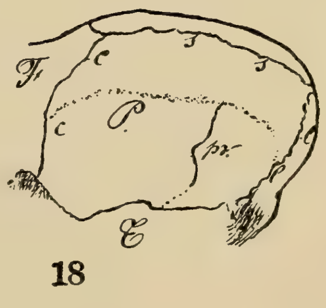
14



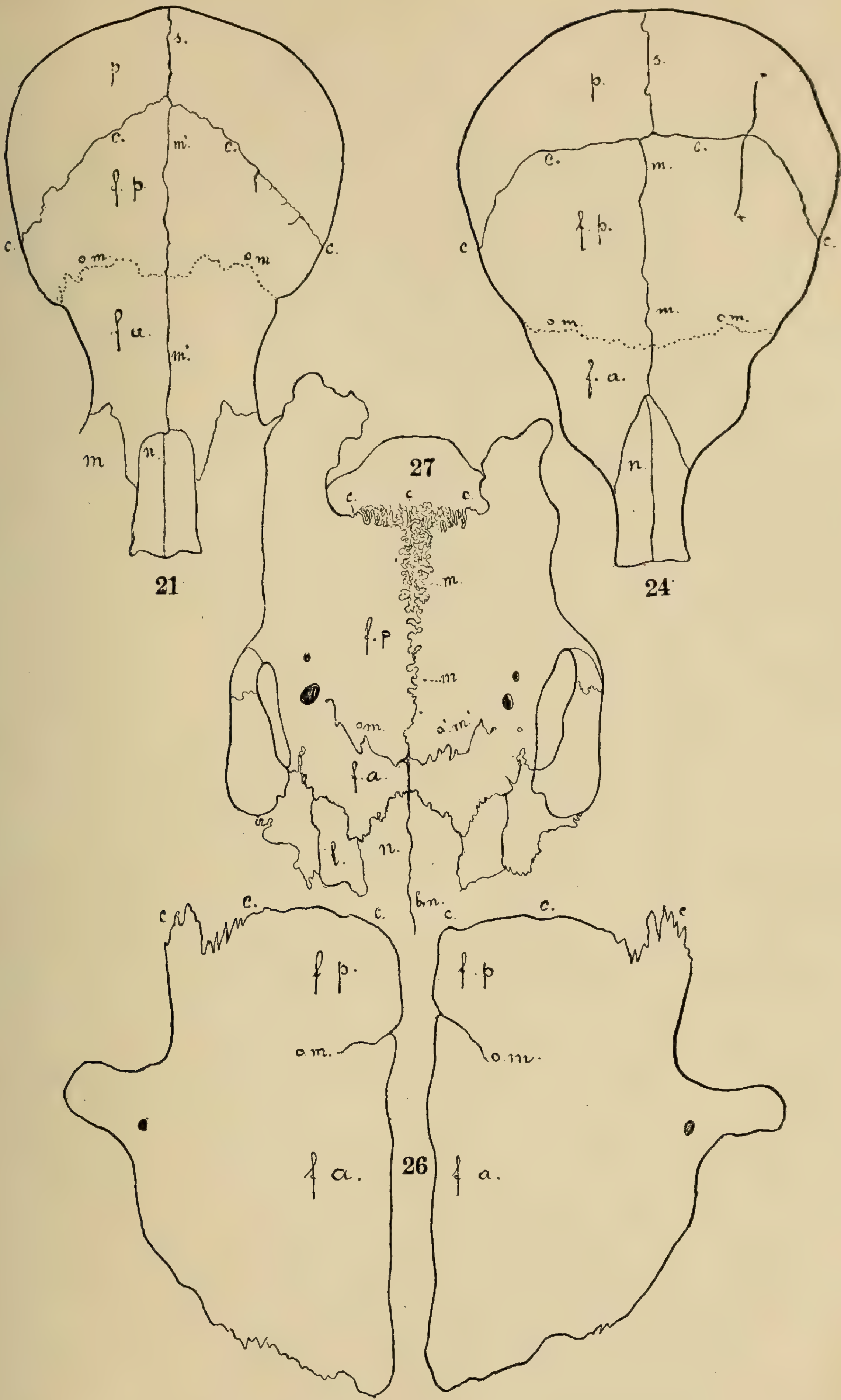
16

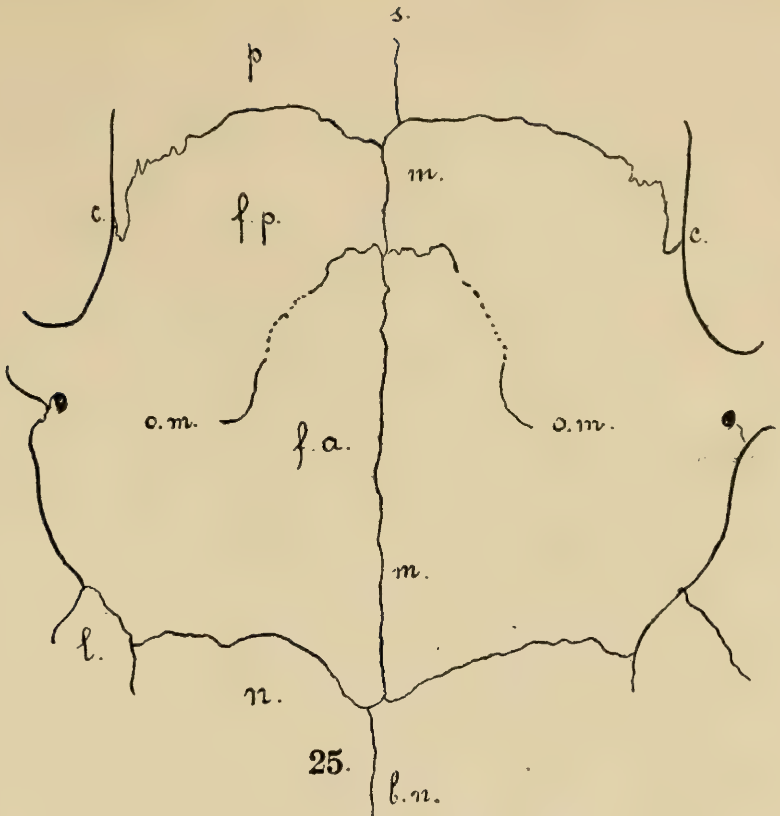


17



18

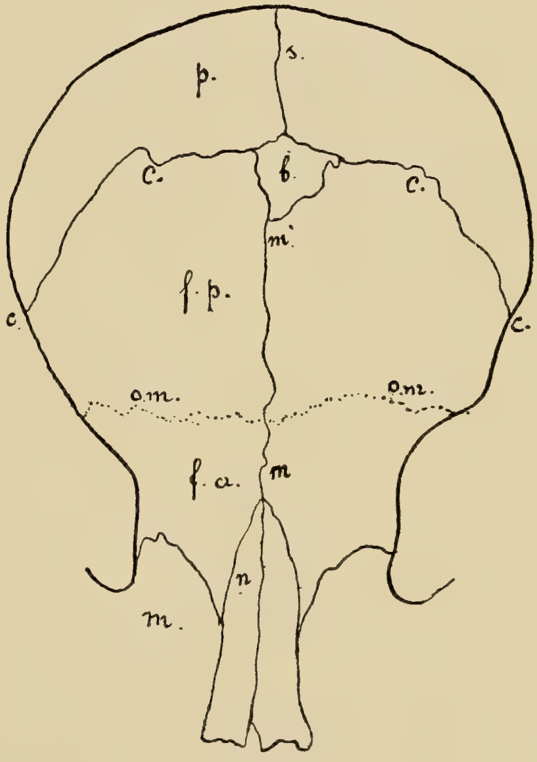

s.
p
c.
m.
c.
f.p
c.
c.
om
om
f.a.
m.
m
n.
21
s.
p.
c.
c.
m.
f.p.
c
c.
m.
om.
om.
f.a.
n.
24
27
c. c c.
m.
f.p
m
om.
om.
f.a.
l.
n.
b.n.
c.
c.
c.
c.
c.
c
c
f p.
f.p
om.
o.m.
26
f a.
f a.



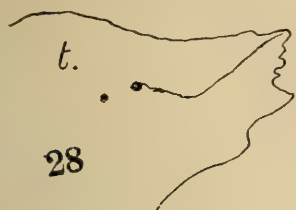
25.



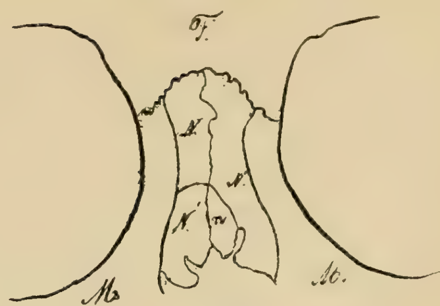
34

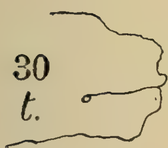


23


t.
28


t.
29


33


30
t.

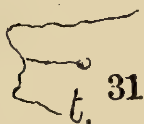

I
II
m
37

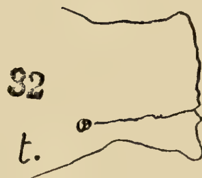

I
II
39

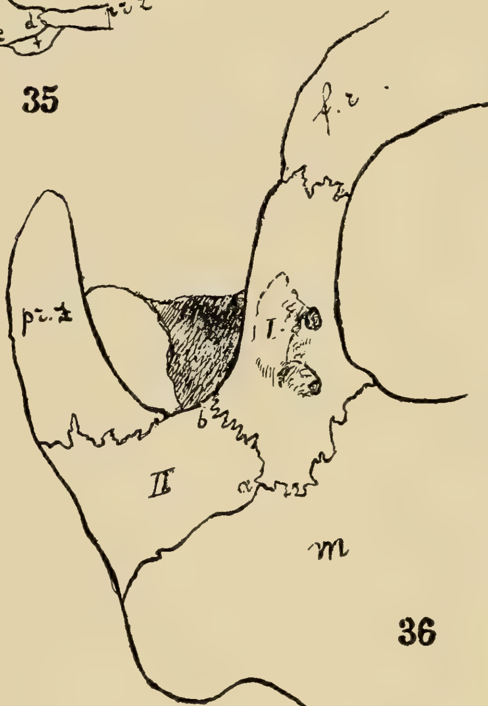

I
II
b
a
38


I
35

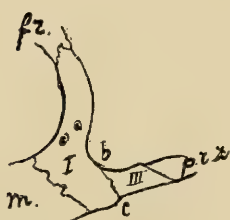

I
II
a
m.
42


t.
31


32
t.

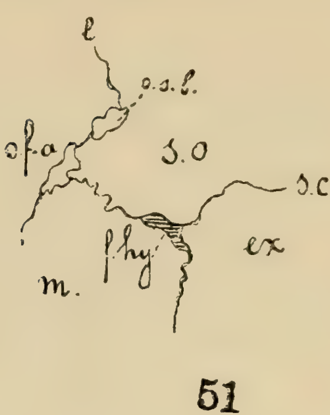

II
b
a
m
36

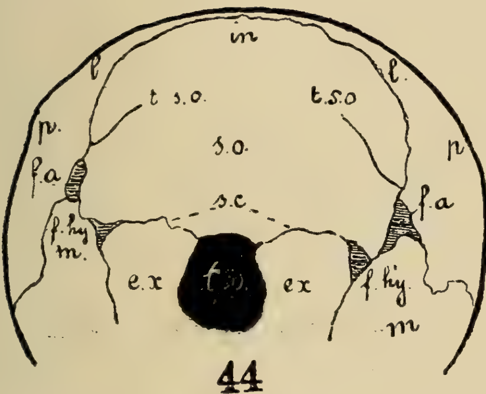

I
II
a
b
40

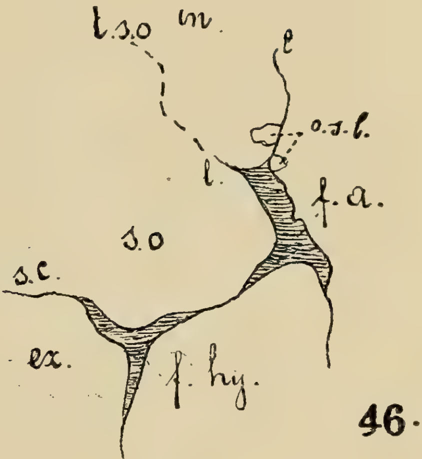

I
III
b
c
m.
43

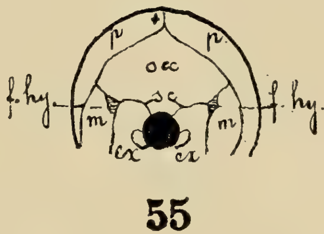

I
II
a
m.
41

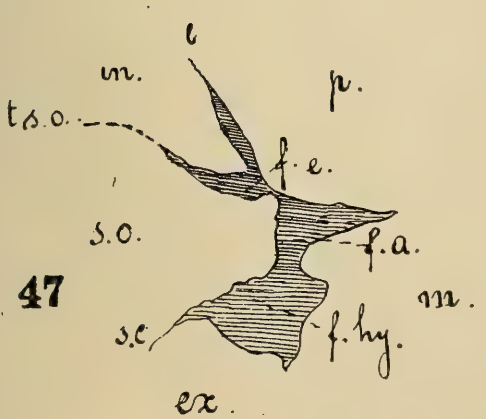

l
in.
t.s.o.
45
p.
s.o.
s.c.
f.a.
f.hy.
p.a
m.
ex.
t.o.

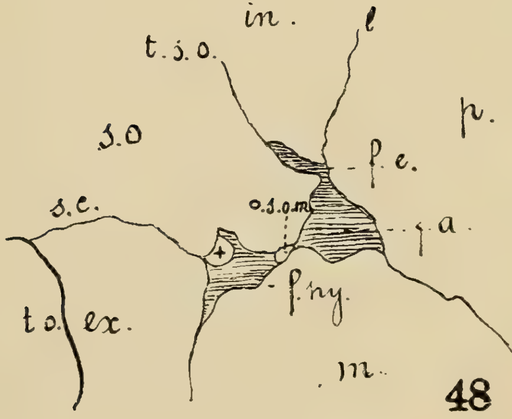

l
o.s.l.
o.f.a
s.o
s.c
f.hy
ex
m.
51


in
l
l.
t s.o.
t.s.o
s.o.
p.
p
f.a
f.a
s.c.
f.hy
m.
e.x
t.o.
ex
f.hy.
m
44


t.s.o
in.
l
o.s.l.
l.
f.a.
s.o
s.c.
ex.
f.hy.
46

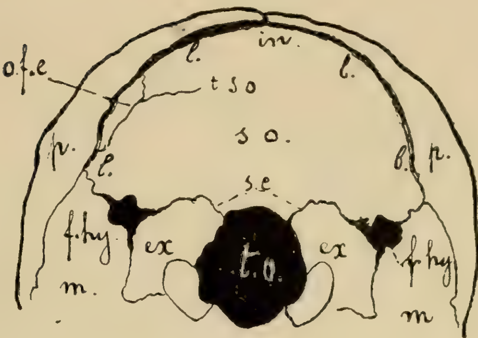

p
p
occ
s.c
f.hy.
f.hy.
m
m
ex
ex
55


l
in.
p.
t.s.o.
f.e.
s.o.
f.a.
47
m.
s.c
f.hy.
ex.

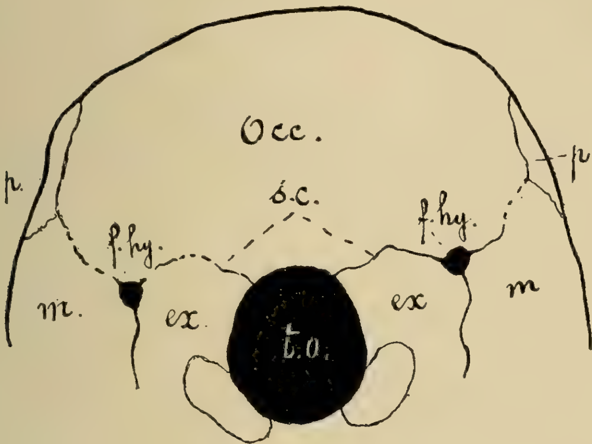

in.
l
t.s.o.
p.
s.o
f.e.
s.c.
o.s.o.m
f.a.
f.hy.
t.o.
ex.
m.
48



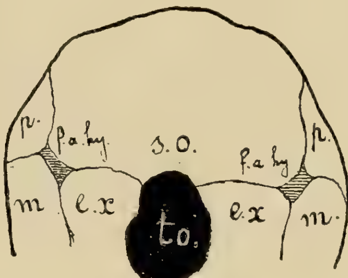
49



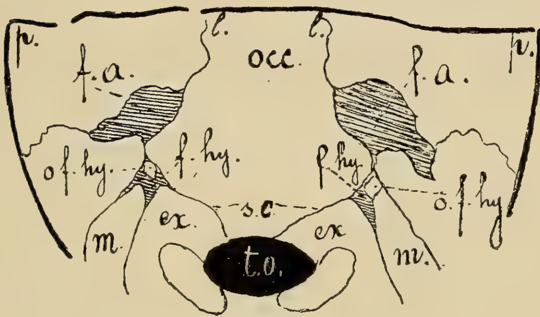
54



53



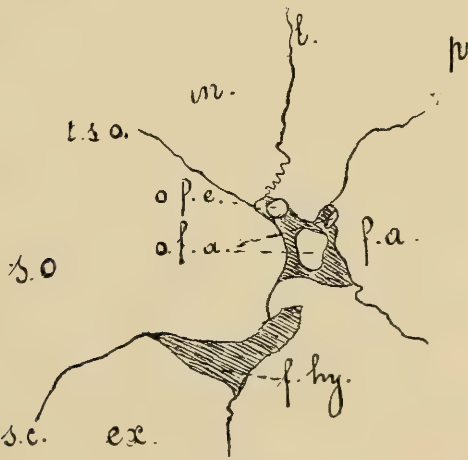
52



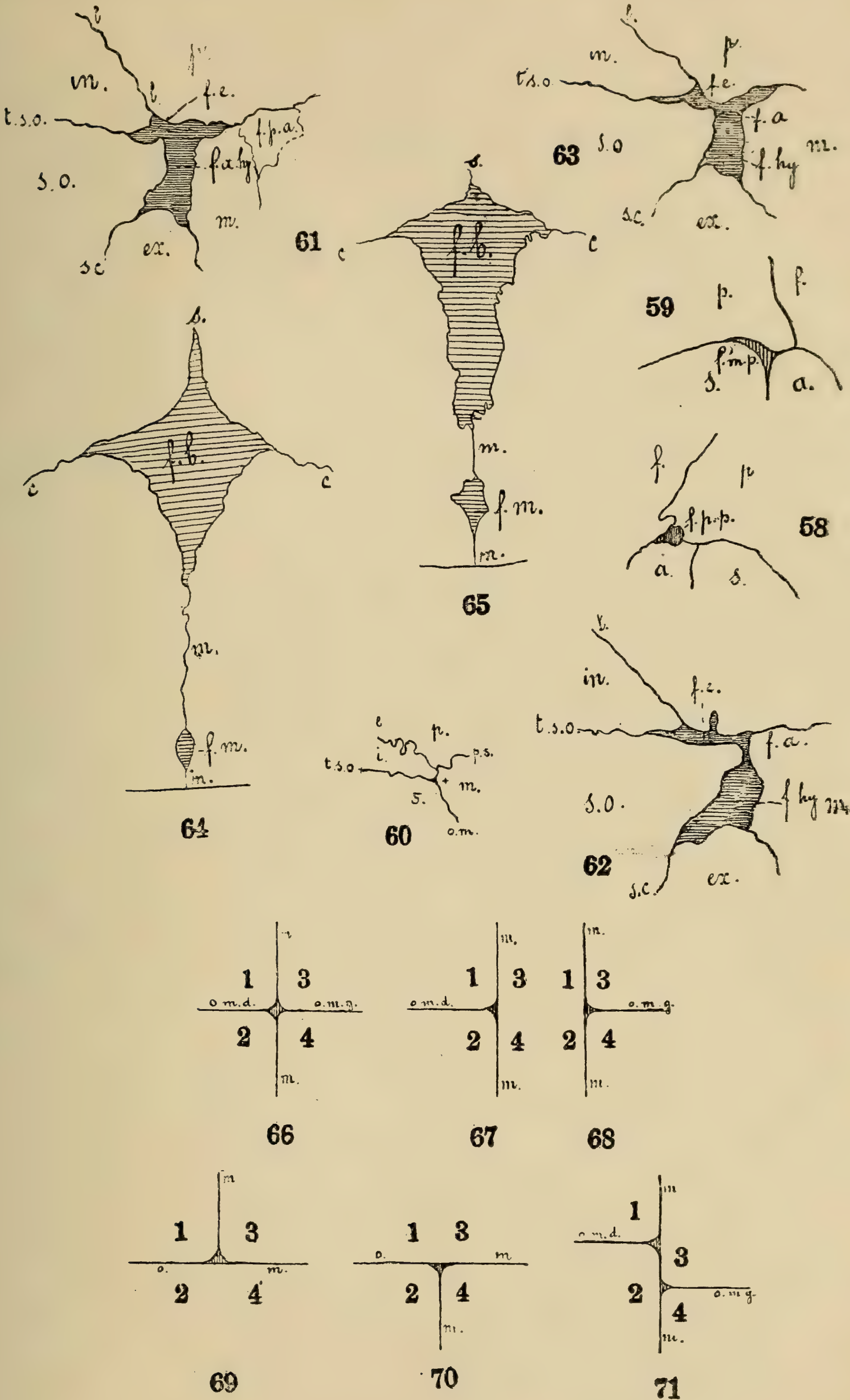
56·

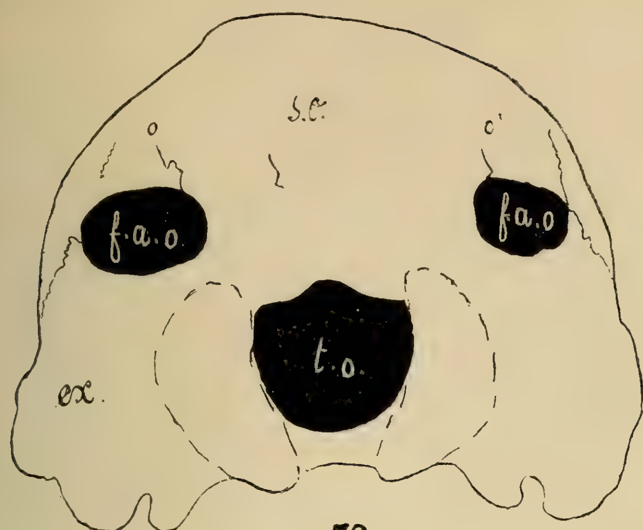


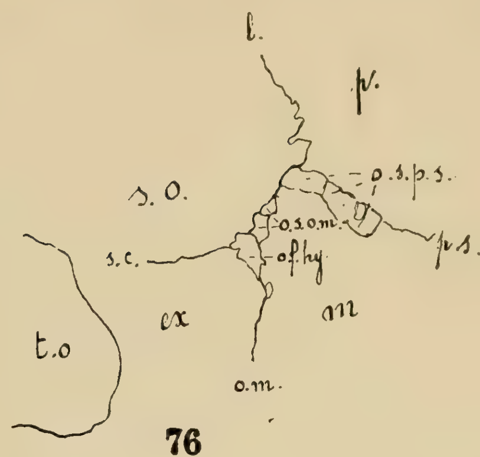
57



50

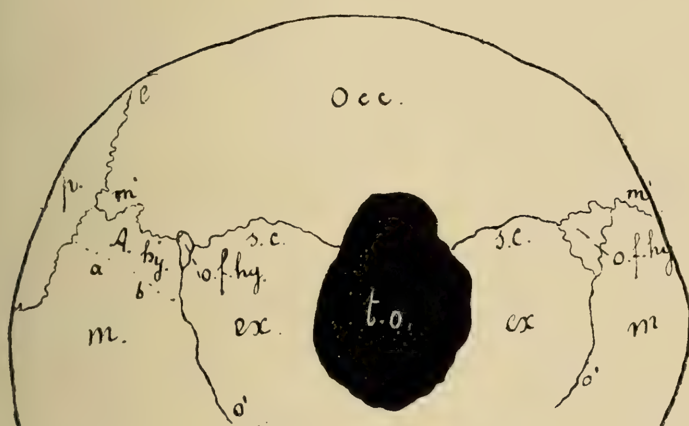

61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
58
59
60





76

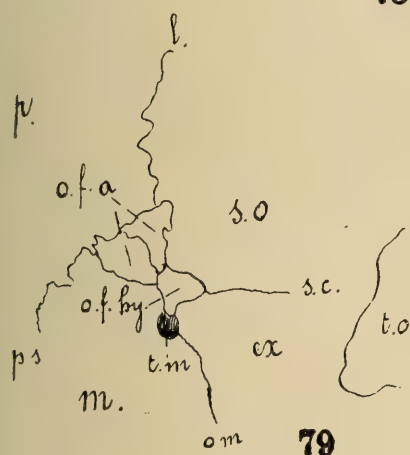
72



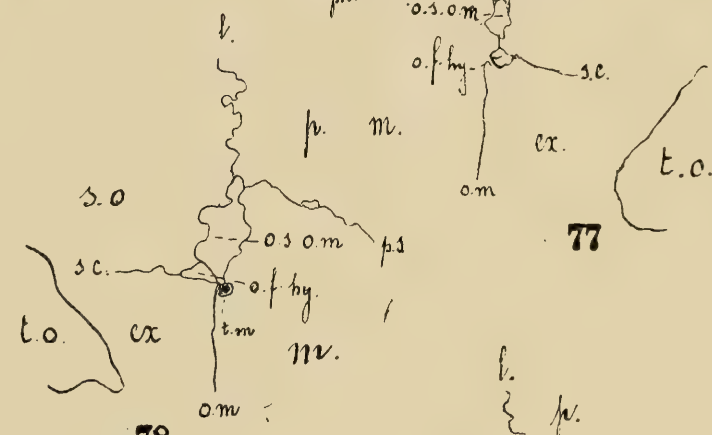
75



74



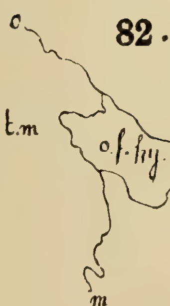
79



78

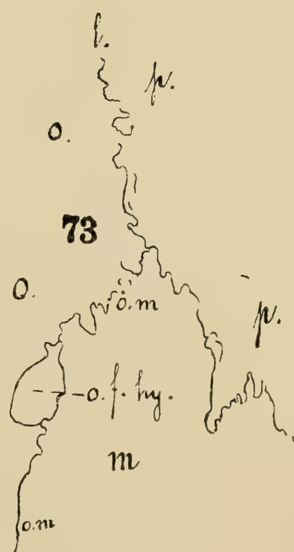
77

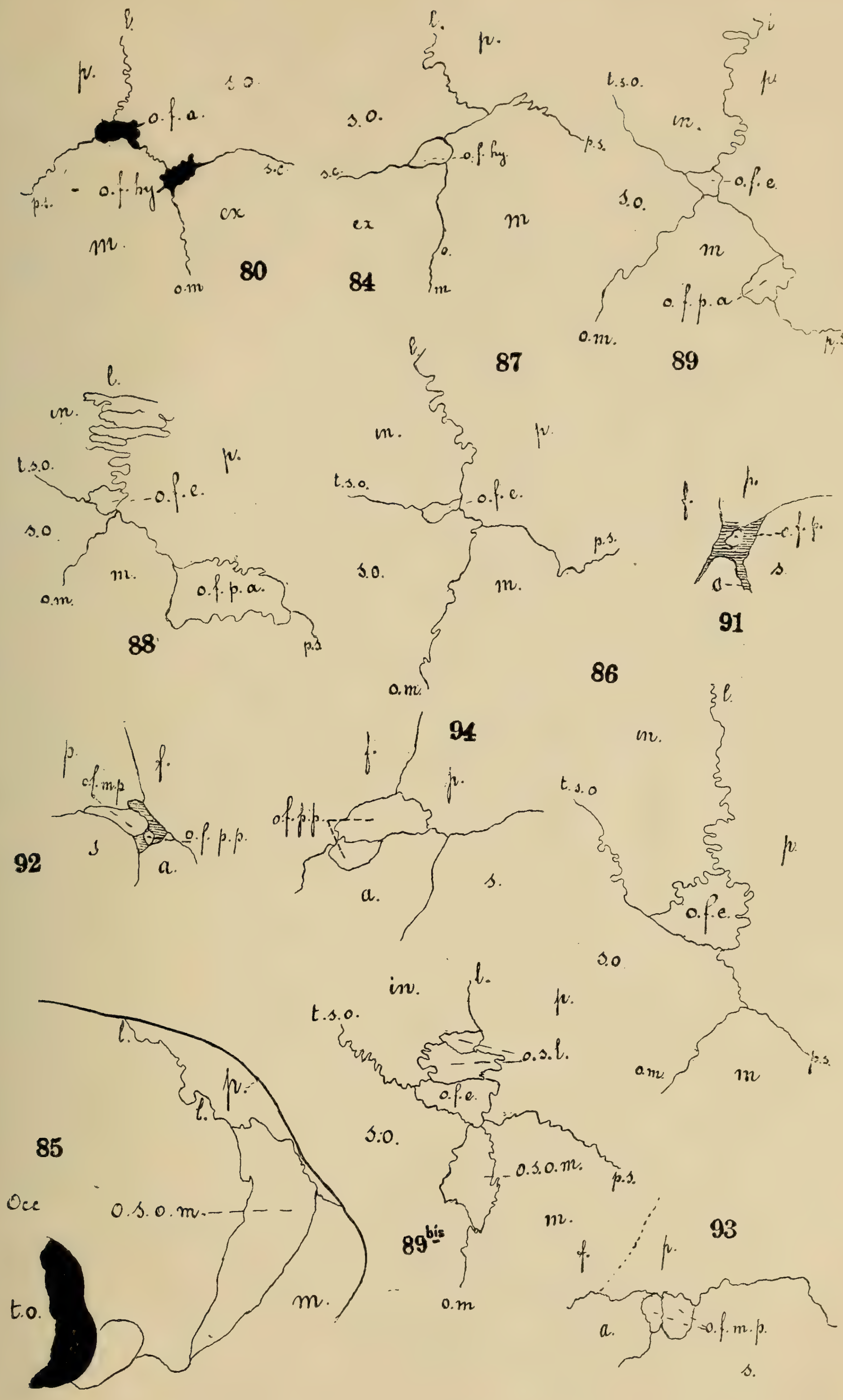


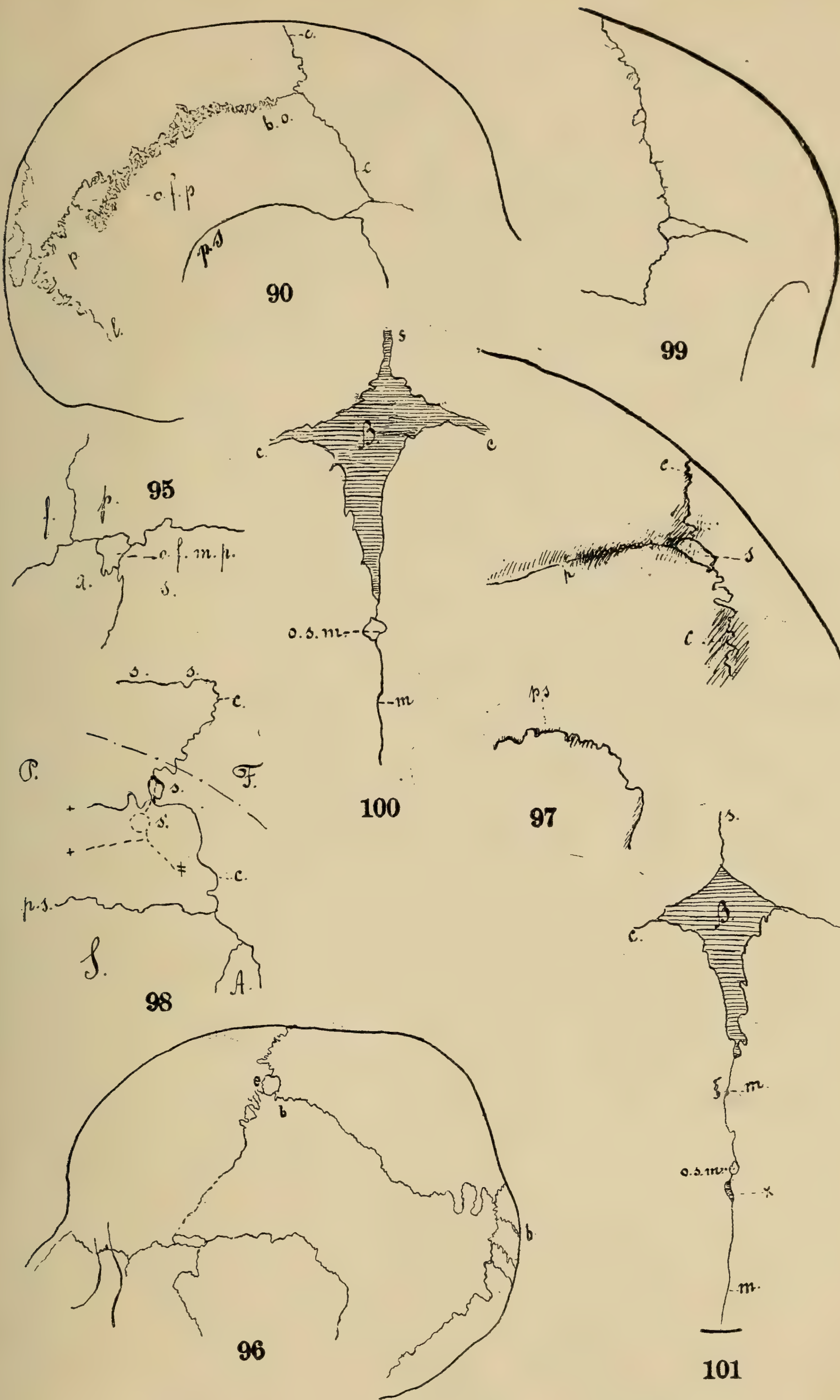


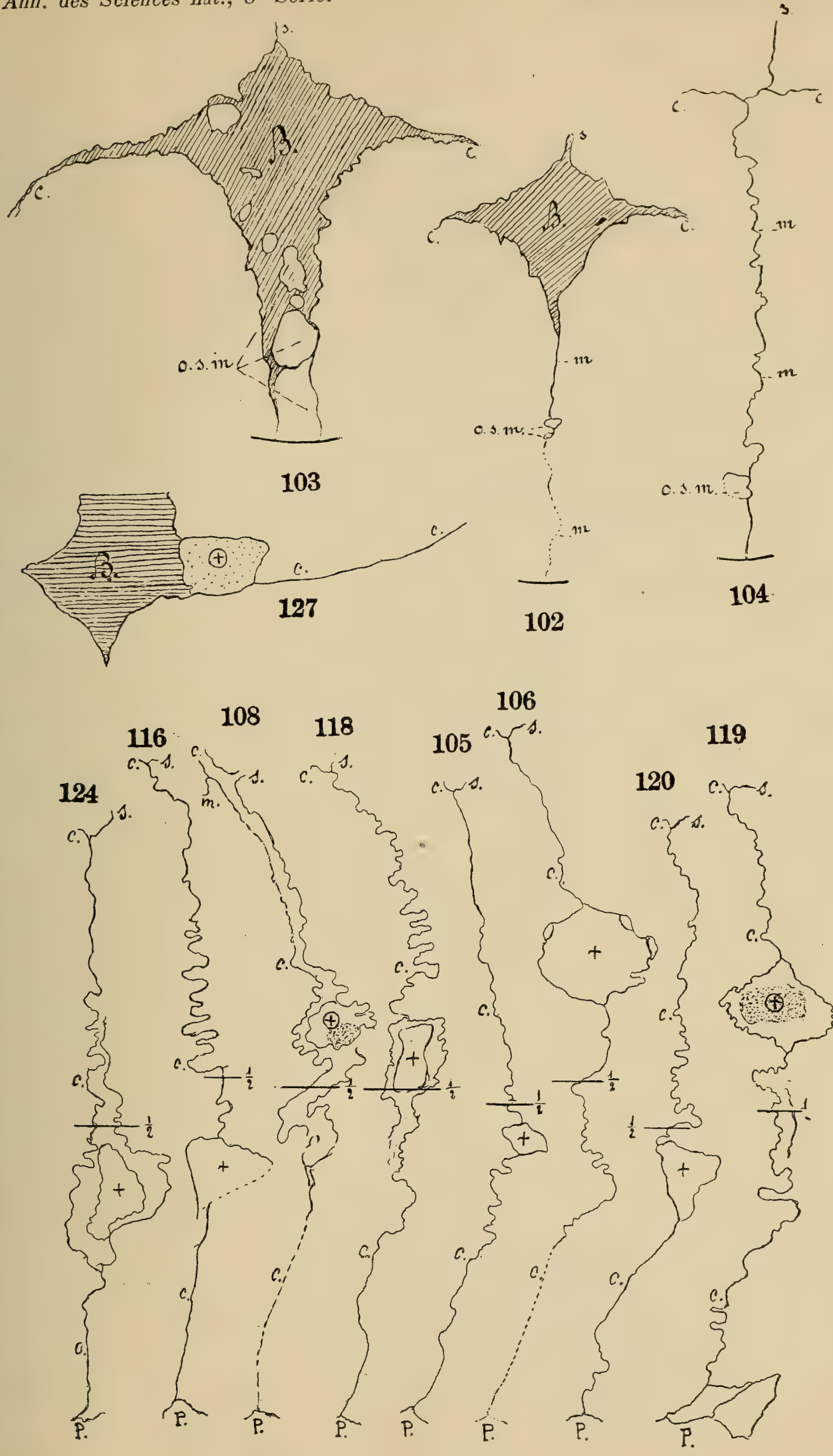


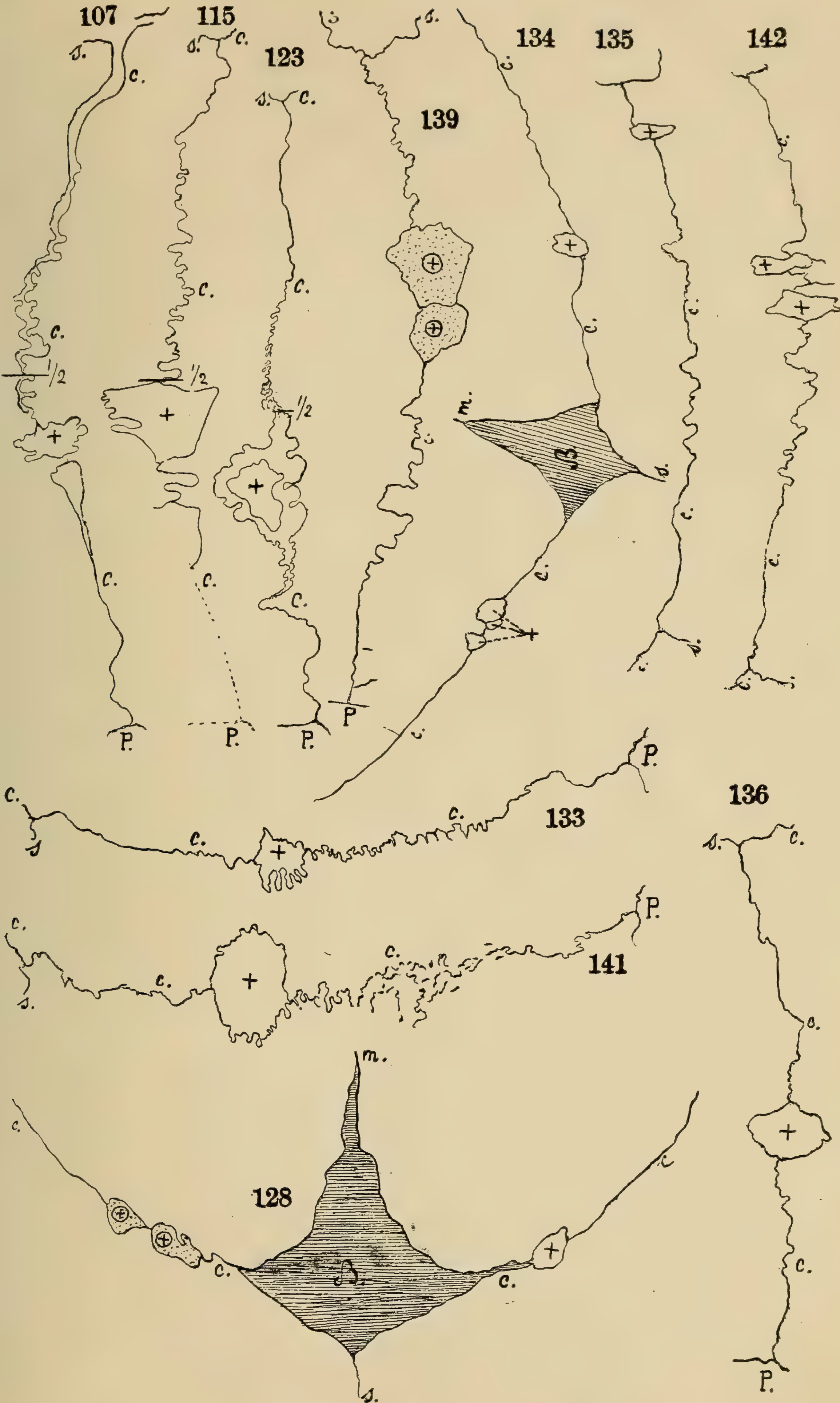
81

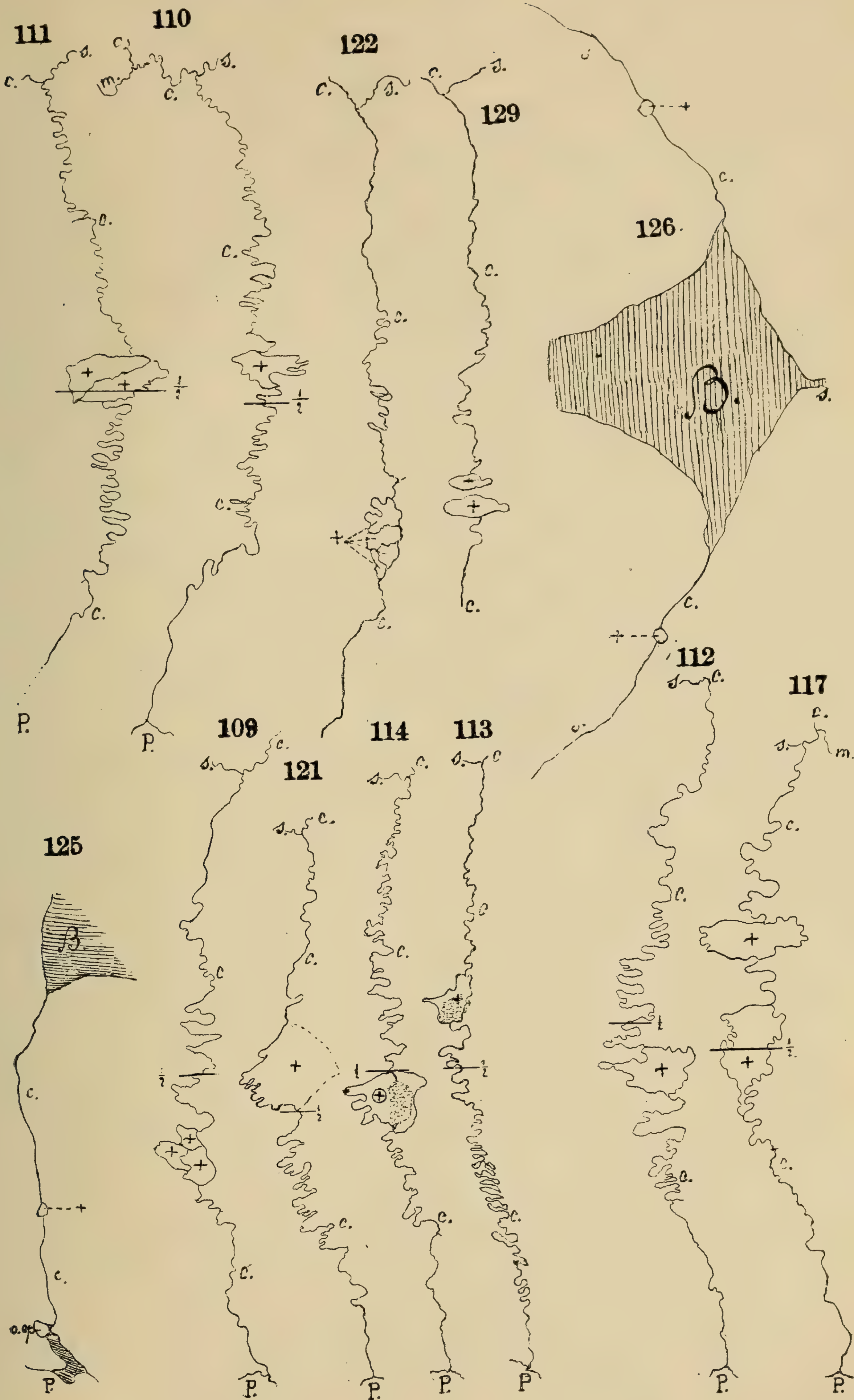


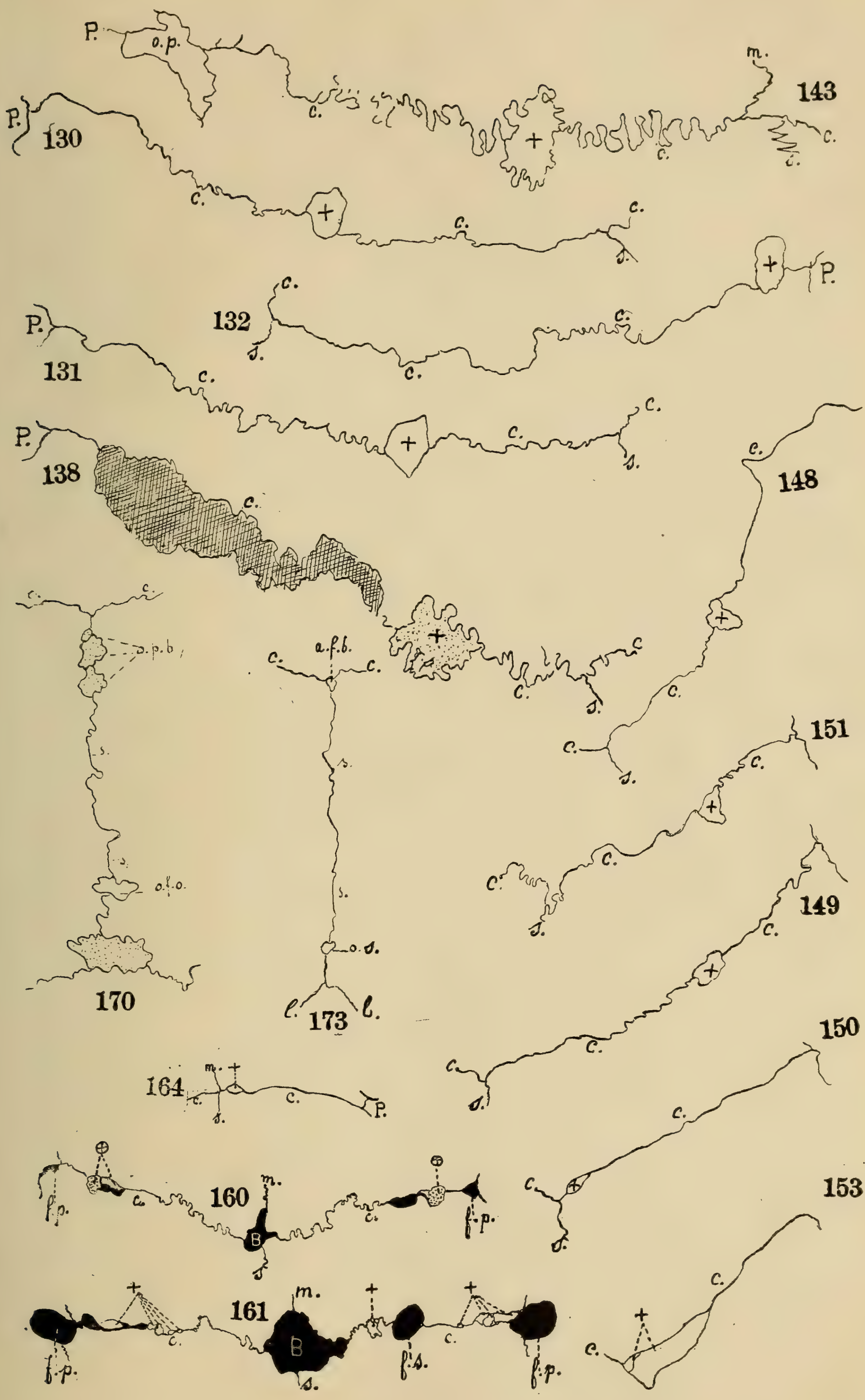

80
84
87
89
88
86
91
92
94
85
89bis
93
o.f.a.
o.f.hy
o.f.e.
o.f.p.a.
o.f.p.p.
o.f.m.p.
o.s.l.
o.s.o.m.
t.s.o.
s.o.
o.m.
p.s.
s.c.
cx
Occ
t.o.

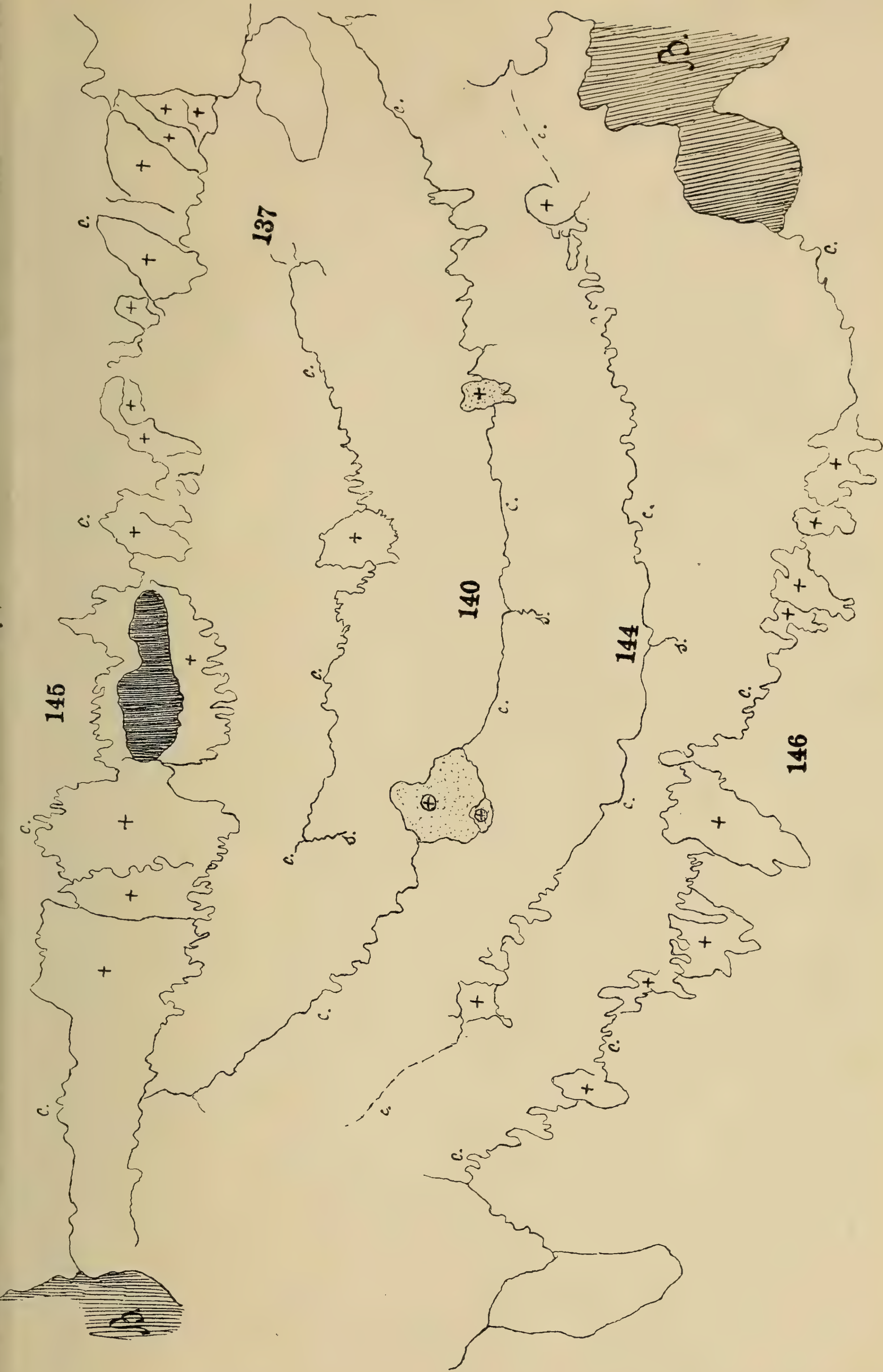

90
99
100
95
97
98
96
101

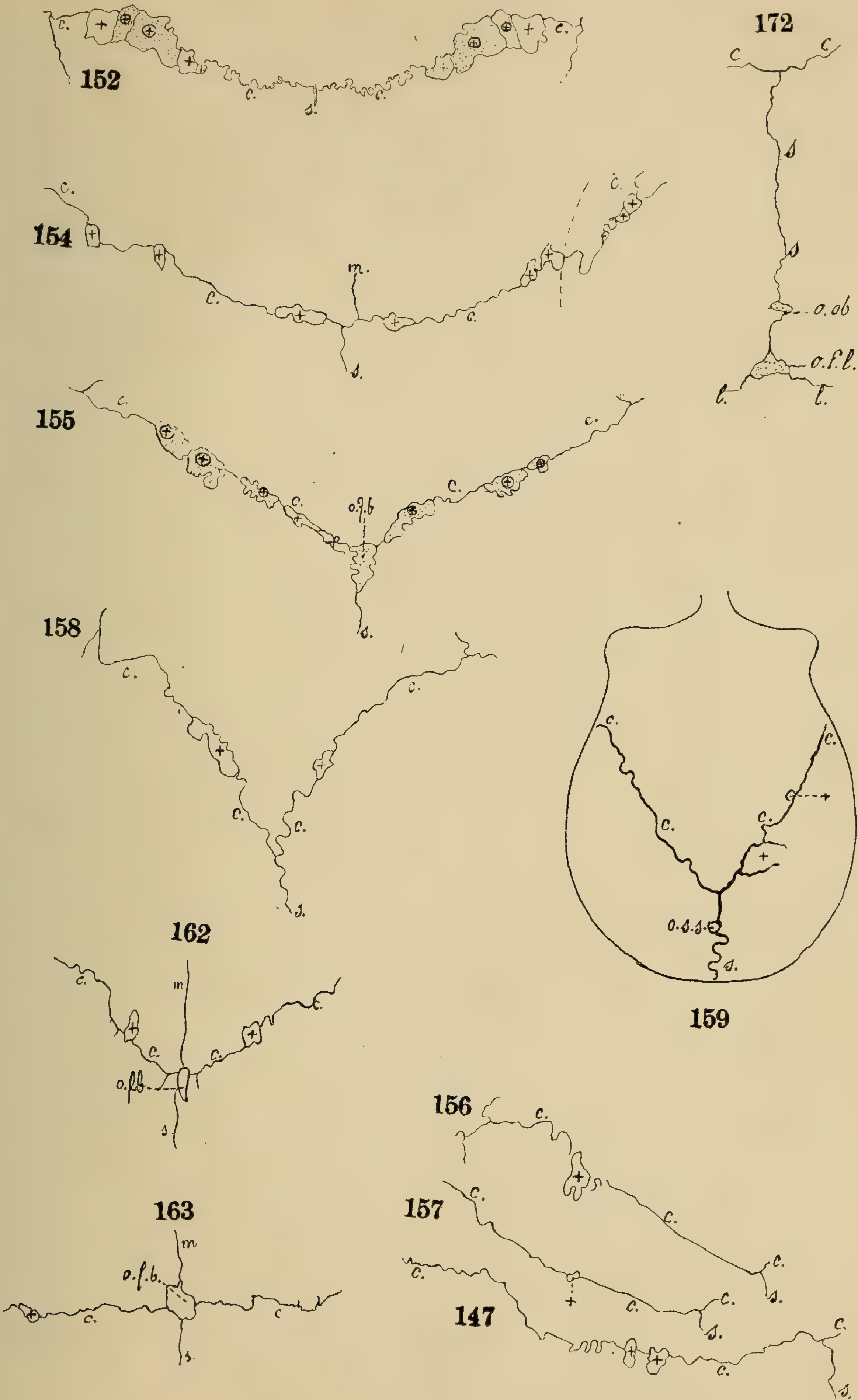

103
127
102
104
116
108
118
105
106
119
120
124


107
115
123
139
134
135
142
133
136
141
128


111
110
122
129
126
112
117
109
121
114
113
125
c.
s.
m.
β.
P.
0.95

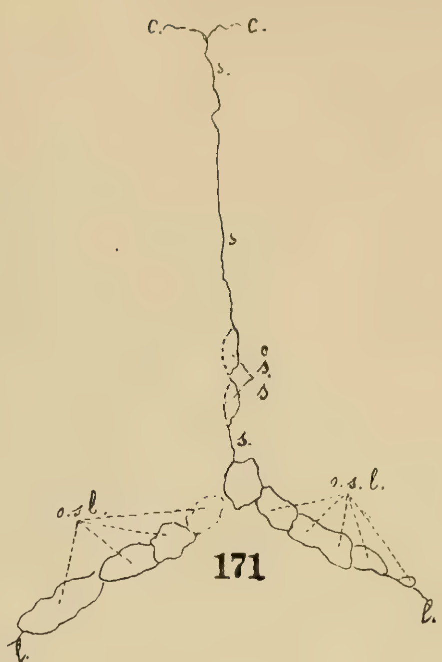

P.
o.p.
m.
143
P.
130
c.
+
c.
c.
c.
c.
+
c.
c.
s.
c.
+
P.
132
c.
P.
s.
131
c.
c.
c.
+
c.
c.
P.
s.
138
c.
148
c.
c.
c.
+
o.p.b
a.f.b.
c.
c.
c
c.
s.
c.
c.
s.
151
o.f.o.
c.
+
c.
c.
s.
149
c.
o.s.
+
170
l.
173
l.
c.
150
c.
164
m.
+
c.
P.
s.
s.
c.
160
m.
f.p.
c.
B
c.
f.p.
c.
153
s.
s.
+
161
m.
+
+
c.
c.
B
c.
+
f.p.
s.
f.s.
f.p.
c.


137
140
144
145
146
c.
d.
D.

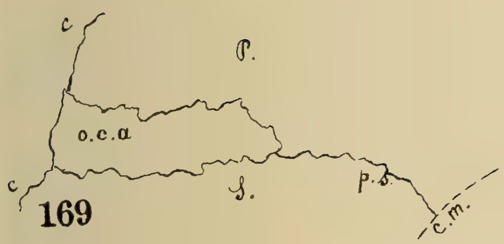

152
154
155
158
162
163
172
159
156
157
147
c.
s.
m.
o.ob
o.f.l.
l.
o.f.b
o.fb
o.f.b.
o.s.s.

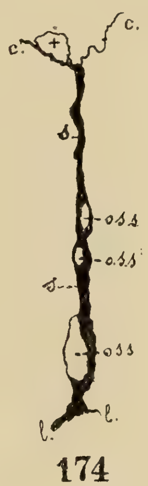

o.s.
P.
c.
166
p.s.
S
c.
o.m.

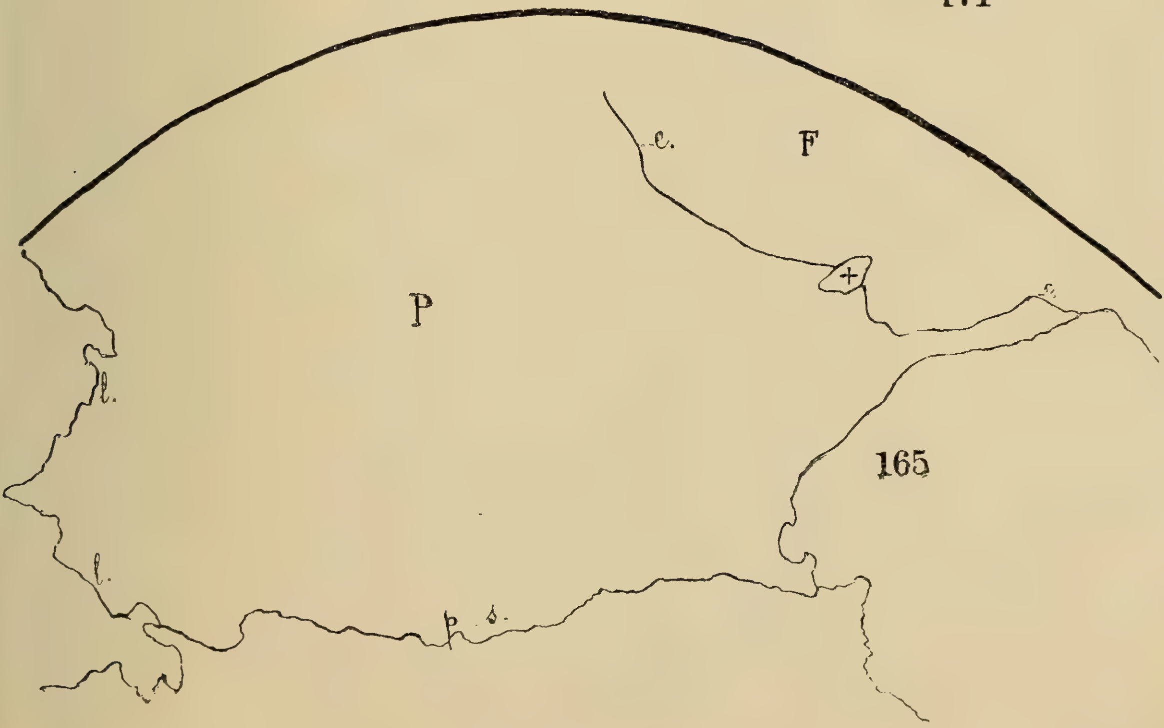

c.
P.
o.c.a
p.s.
c.m.
S
c
168


c.
c.
s.
s
s.
s
s.
o.s.l.
o.s.l.
171
l.
l.


P.
c.
p.s.
167
o.c
c.m.
S


c
P.
o.c.a
c
169
S.
p.s.
c.m.


c.
c.
s.
o.s.s
o.s.s
s
o.s.s
l.
l.
174


c.
F
P
c.
l.
165
l.
p.s.

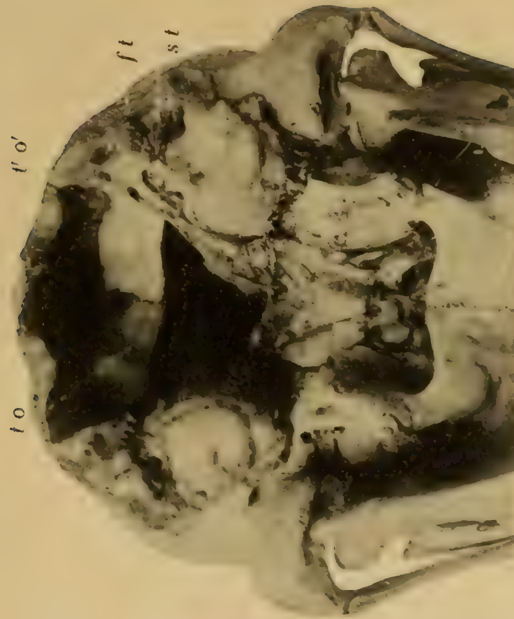


Fig. 175



Fig. 176

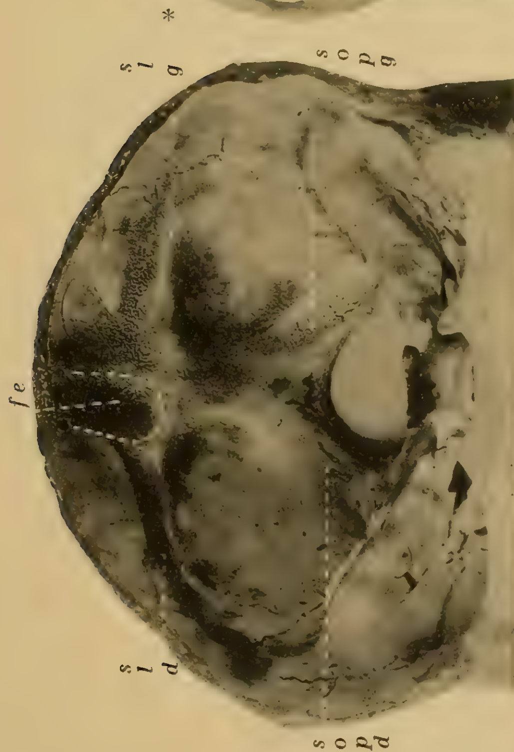


Fig. 177

Masson & Cie, Editeurs

Phototypie Berthaud, Paris

